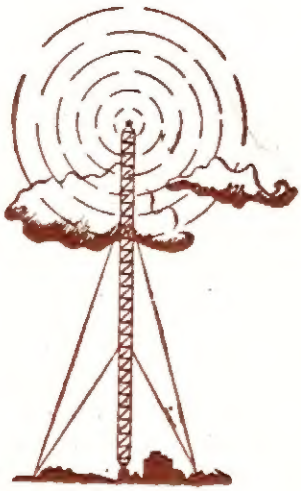
ROK III PAŹDZIERNIK 1953 R. Nr 10

Radio Amator



Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	Str.
Przyjaźń polsko-radziecka	1
Dziesięciolecie naszego Wojska	2
II Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców	3
Metoda szkolenia radiotelegrafistów na kursach LPŻ (ciąg dalszy)	5
II Centralne Zawody Radiotelegraficzne LPŻ.	7
Przyrząd do pomiarów pojemności i oporności z optycznym wskaźnikiem strojenia	10
Uzupełnienie umowy o wzajemnej współpracy radiowej między radiofonią polską i radziecką	15
Uczmy się radiotechniki: „Nieco o transformatorze głośnikowym"	16
Uniwersalny przyrząd pomiarowy typu „Multizet"	20
Przegląd schematów: Odbiornik 1U16 i Skrócony super dwulampowy	21
Amatorski odbiornik telewizyjny	24
Elektronowy przyrząd do pomiaru izolacji	27
Ekranowanie odbiorników	28
Z życia krótkofalowców LPŻ	29
Porady	30

Radio Amator

ROK III PAŹDZIERNIK 1953 r. Nr 10

PRZYJAŹŃ POLSKO–RADZIECKA

Corocznym zwyczajem w ścisłym i trwałym powiązaniu z przypadającą Rocznicą Wielkiej Rewolucji Socjalistycznej, obchodzimy jesienią Miesiąc Pogłębienia Przyjaźni Polsko - Radzieckiej. W tym roku trwać on będzie od 7 października do 7 listopada pod hasłem: „Pogłębiajmy nieustannie przyjaźń narodu polskiego z narodami ZSRR, strzeżmy jej jako największego skarbu, jako ostoi pokoju, niepodległości i rozkwitu naszej Ojczyzny".

W dniach trwania Miesiąca Przyjaźni w całym kraju odbywają się masowe obchody i imprezy. Prowadzona jest m. in. wielka akcja odczytowo-pogadankowa. Organizacje oświatowe i społeczne opracowały tematy z górą 140 różnych prelekcji i pogadanek, poświęconych życiu ludzi radzieckich, osiągnięciom gospodarczym Kraju Rad, rozwojowi radzieckej nauki, sztuki i techniki. Radioamatorzy LPŻ i szkolne koła radioamatorskie włączyły się do tej akcji, urządzając wieczory świetlicowe, na których zebrani omawiają przodującą radiotechnikę radziecką oraz osiągnięcia radioamatorów i krótkofalowców Ochotniczego Towarzystwa Współdziałania z Armią Lądową, Lotnictwem i Flotą Morską (DOSAAF).

Dla nas — radioamatorów polskich — przykład przyjaciół radzieckich jest bardzo cenny. Uczymy się od nich sposobu podchodzenia do zagadnień konstrukcyjnych, które przez zespołowe rozwiązywanie przyczyniają się do rozszerzenia i pogłębienia wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych. O płynących stąd korzyściach świadczy choćby tylko to, że przemysł radziecki może liczyć na pomoc dużej już kadry fachowców ze wszystkich dziedzin radiotechniki. Ludzie ci zdobywają doświadczenie przeważnie w toku prac amatorskich, wykonywanych w bogato wyposażonych pracowniach klubów DOSAAF.

Imponujące osiągnięcia ruchu radioamatorskiego w ZSRR narastają zarówno dzięki opiece i wszechstronnej pomocy Partii i Rządu, jak i dzięki samej postawie każdego radioamatora. Oprócz szkolenia technicznego radioamatorzy radzieccy nieustannie przyswajają sobie naukę marksizmu - leninizmu, która daje podstawy światopoglądowe i uczy pokonywać trudności. Pokaźniejsze osiągnięcia radioamatorów, którzy zgłębili materializm dialektyczny i metodę dialektyczną dowodzą, jak słuszne są założenia Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego.

Powinniśmy jak najpełniej korzystać z dorobku radioamatorów radzieckich, brać przykład zarówno z kształtowania przez nich własnej postawy ideologicznej, jak też i z pomnażania osiągnięć technicznych. Wielce pomocną pod tym względem jest znajomość języka rosyjskiego. Opanowanie go umożliwi nam korzystanie z bogatej literatury radzieckiej, z doskonałych czasopism i książek technicznych. Wielu spośród radioamatorów brało udział w kursach organizowanych przez koła Towarzystwa Przyjaźni Polsko - Radzieckiej w roku ubiegłym i zna już na tyle język rosyjski, że swobodnie może korzystać z książek radzieckich i miesięcznika RADIO.

I jeszcze jedna sprawa. Większość radioamatorów należy już do Towarzystwa Przyjaźni Polsko - Radzieckiej. Tegorocznym naszym hasłem powinno być: „W Miesiącu Przyjaźni — wszyscy radioamatorzy spotykają się w szeregach TPPR".

OD REDAKCJI

Następny — listopadowy numer RADIOAMATORA będzie poświęcony przeglądowi osiągnięć przodującej radiotechniki radzieckiej i twórczej myśli jej pionierów.

Mgr I. PRZEŹDZIAKOWA

DZIESIĘCIOLECIE NASZEGO WOJSKA

Gorącym uczuciem miłości, wdzięczności i przywiązania otacza nasz naród swe ludowe Siły Zbrojne. Dlatego też przypadające właśnie w tym roku dziesięciolecie powstania zaczątków naszego Wojska na gościnnej ziemi radzieckiej, a zwłaszcza Dzień Wojska Polskiego — obchodzony w rocznicę pamiętnej bitwy na polach Lenino — jest szczególnie drogi dla polskich mas pracujących.

Utworzenie pierwszych jednostek naszych ludowych Sił Zbrojnych zawdzięczamy braterskiej, bezinteresownej pomocy Związku Radzieckiego, napadniętego zdradziecko przez upojone łatwymi zwycięstwami faszystowskie hordy Hitlera.

Mimo nikczemnej zdrady Andersa, uwzględniając prośbę przebywających w Kraju Rad polskich patriotów — komunistów, Rząd Radziecki wyraził zgodę na uformowanie na ziemi radzieckiej Pierwszej Dywizji Polskiej. Dywizja ta otrzymała zaszczytne imię Tadeusza Kościuszki.

Doskonała, najbardziej nowoczesna broń radziecka dostarczona bezinteresownie naszym oddziałom i ofiarna praca instruktorów radzieckich, którzy przekazywali żołnierzowi polskiemu swe bogate doświadczenie bojowe, zapał i wiedzę wojskową, zadecydowały o wysokim poziomie wyszkolenia naszych żołnierzy.

Kościuszkowcy byli silni, jednak nie tylko swym doskonałym uzbrojeniem i wyszkoleniem. Siłę ich stanowiło niezłomne braterstwo broni z bohaterską, potężną Armią Radziecką, scementowane na zawsze wspólnie przelaną krwią w bitwie na polach białoruskiego miasteczka Lenino. Zapoczątkowane w tej bitwie braterstwo żołnierza polskiego z żołnierzem radzieckim krzepło i umacniało się na długim, pełnym chwały szlaku bojowym aż do Berlina.

Kościuszkowcy byli silni swą świadomością polityczną, zrozumieniem tego, że walczą o sprawę słuszną i sprawiedliwą, o wyzwolenie swej Ojczyzny wolnej od wyzysku rodzimych i obcych obszarników i kapitalistów, o Polskę Ludową, w której prawowitym gospodarzem powinien być lud pracujący.

Wysoko cenił nasz żołnierz bezinteresowną pomoc Rządu Radzieckiego i dumny był z osobistej opieki i troski Towarzysza Stalina, który interesował się formowaniem dywizji polskiej, osobiście zapewnił patriotów polskich o wszechstronnej pomocy Rządu Radzieckiego, a na zapytanie, ile wynosi należność za dostarczony sprzęt i broń, wypowiedział pamiętne słowa:

„Ja bronią nie handluję — za krew nie ma zapłaty".

Żołnierze Kościuszkowcy szczycą się tym, że mieli szczęście walczyć pod naczelnym dowództwem najgenialniejszego stratega i wodza naszych czasów, Towarzysza Józefa Stalina.

W bojach o wyzwolenie naszej Ojczyzny spod jarzma nienawistnego faszyzmu obok innych rodzajów wojsk, odznaczyli się nieprzeciętną odwagą i niejednokrotnie wykazali wysoki poziom wyszkolenia również i żołnierze łączności — nerw armii, bez których byłaby nie do pomyślenia zwycięska walka.

Z I Dywizji im. Tadeusza Kościuszki, która w krótkim czasie rozrosła się w Armię oraz z utworzonej w kraju, w ciemną noc okupacji hitlerowskiej, przez przodującą siłę narodu — Polską Partię Robotniczą Gwardii Ludowej — powstało nasze dzisiejsze ludowe Wojsko Polskie, na które z ufnością i dumą patrzy polski lud pracujący.

Wychowane na wzorach najlepszej, najpotężniejszej armii świata — Armii Radzieckiej, Ludowe Wojsko Polskie stoi dziś nieugięcie na straży naszego budownictwa socjalistycznego i Pokoju.

Klasa robotnicza i jej czołowy Oddział — Polska Zjednoczona Partia Robotnicza, wychowują swe Siły Zbrojne otaczając je serdeczną i troskliwą opieką. Wojsko nasze wychowuje pierwszy Budowniczy Polski Ludowej, ukochany przez cały naród Nauczyciel, Towarzysz Bolesław Bierut.

Wywodzące się z ludu, związane nierozerwalnie z ludem i służące wyłącznie jego słusznym interesom Wojsko nasze jest wojskiem nowego typu, jakiego nie znały dotąd nasze dzieje. Oficerowie naszego Wojska to synowie ludu, synowie przodujących budowniczych socjalizmu — robotników i chłopów.

Nasze ludowe Wojsko łączy niezłomne braterstwo broni z potężną Armią Radziecką, ludową Armią Chińską, armiami krajów Demokracji Ludowej i wszystkich tych narodów, które włączyły się do wielkiego obozu demokracji, socjalizmu i pokoju.

Z każdym rokiem polskie ludowe Siły Zbrojne stają się silniejsze swym wspaniałym wyszkoleniem politycznym i bojowym. Osiągnięcia w wyszkoleniu oraz wzrost swej siły i sprawności bojowej zawdzięcza nasz żołnierz temu, że dowodzi nim sławny zwycięzca spod Kurska, Moskwy i Stalingradu, ukochany przez żołnierzy dowódca — Marszałek Konstanty Rokossowski. Żołnierz polski szczyci się tym, że w ciężkich dniach wojny dywizje polskie wchodziły w skład frontów, którymi dowodził nasz Marszałek.

Uroczystości Dnia Wojska Polskiego zbiegają się z obchodem III Tygodnia Ligi Przyjaciół Żołnierza — patriotycznej organizacji polskich mas pracujących. Liga pogłębia przywiązanie i serdeczną więź łączącą naród z wojskiem. Umacnia i krzewi idee polsko-radzieckiego braterstwa broni oraz przyjaźni narodu polskiego z narodami Związku Radzieckiego. Popularyzuje najnowsze tradycje bojowe Wojska i najlepsze dawne rewolucyjne tradycje polskiego proletariatu.

Szkoląc masowo swych członków w zakresie wiedzy wojskowo-technicznej i popularyzując masowe sporty wojskowe, Liga Przyjaciół Żołnierza umacnia zaplecze Sił Zbrojnych i gruntuje obronność naszej tętniącej twórczą, pokojową pracą Ojczyzny.

Wśród działów szkoleniowych LPŻ poważne miejsce zajmuje również szkolenie w zakresie łączności radiowej, przewodowej i krótkofalarstwa.

Obchód Tygodnia LPŻ pozwoli między innymi na podsumowanie wyników szkolenia w zakresie tych niezmiernie ciekawych specjalności wojskowo-technicznych, ważnych dla obronności kraju i pokojowego rozwoju naszego socjalistycznego budownictwa.

W dniu święta polskich ludowych Sił Zbrojnych naród nasz zjednoczony pod sztandarami Frontu Narodowego skupi się jeszcze bardziej wokół swej Partii i Rządu, dokumentując w ten sposób coraz mocniej zacieśniającą się jedność, siłę i głębokie zaufanie do swego ludowego Wojska.

II MIĘDZYNARODOWE ZAWODY KRÓTKOFALOWCÓW

Wszyscy krótkofalowcy Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej są członkami Ligi Przyjaciół Żołnierza. W ramach tej organizacji krótkofalowcy pogłębiają swoje wiadomości polityczne i techniczne, wiedząc, że swoją aktywną pracą przyczynią się do utrwalenia pokoju na całym świecie i zacieśnienia więzów przyjaźni ze wszystkimi ludźmi pracy, miłującymi pokój.

Krótkofalowcy z wielkim zapałem uczestniczą w zawodach organizowanych przez ZSRR i kraje Demokracji Ludowej, z podziwem śledzą pracę radzieckich krótkofalowców.

12 października 1953 roku naród polski obchodzi X-lecie powstania Ludowego Wojska Polskiego, którego pierwsze jednostki bojowe u boku bratniej Armii Radzieckiej w bitwie pod Lenino w dniu 12 października 1943 roku zadokumentowały wolę walki mas pracujących Polski — o wyzwolenie narodowe i społeczne.

Zawody krótkofalowców organizowane z okazji Dnia Wojska Polskiego przez radiostacje SP5-KAB Centralnego Klubu Ligi Przyjaciół Żołnierza mają na celu podwyższenie radio-operatorskich umiejętności i jeszcze większe zacieśnienie braterskiej więzi z radioamatorami Związku Radzieckiego i krajów Demokracji Ludowej.

Podając do wiadomości treść regulaminu Międzynarodowych Zawodów zapraszamy gorąco do wzięcia w nich udziału.

REGULAMIN

1. Cel zawodów

Zawody służą sprawie dalszego zacieśnienia więzów przyjaźni pomiędzy walczącymi o pokój krótkofalowcami Wielkiego Związku Radzieckiego i krajów Demokracji Ludowej, w szlachetnym współzawodnictwie.

2. Zawody dzielą się na:

a) zawody nadawców
b) „ nasłuchowców.

3. Uczestnictwo w zawodach

W zawodach mogą brać udział wszyscy licencjonowani nadawcy oraz nasłuchowcy ZSRR, Albanii, Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Polski, Rumunii i Węgier.

4. Czas trwania zawodów

Dnia 17.X.1953 r. od godz. 18.00 do 24.00 MSK
„ 18.X.1953 r. „ „ 9.00 „ 15.00 „

5. Częstotliwości pracy i rodzaj emisji

W zawodach dopuszczalne jest używanie wyłącznie emisji A 1 (telegrafia niemodulowana na fali ciągłej).

Łączność może być nawiązywana na następujących pasach częstotliwości:

80 m (3500 km — 3700)
40 m (7000 km — 7150)
20 m (14000 km — 14400)
14 m (21000 km — 29700)

6. Wywołanie w zawodach

W zawodach używa się wywołania „wsem".

7. Wymiana numerów kontrolnych

W zawodach obowiązuje wymiana numerów kontrolnych składających się z 6-u cyfr, tj. RST oraz kolejnego numeru łączności, począwszy od 001. Nieodebranie lub błędne odebranie numeru kontrolnego powoduje unieważnienie łączności. Nasłuchowców obowiązuje odebranie numeru kontrolnego nadanego przez słyszaną radiostację.

8. Ograniczenia i zakazy

a) powtórna łączność z tą samą stacją na tym samym pasie nie jest punktowana,

b) obie stacje ,utrzymujące ze sobą łączność, muszą pracować na tym samym pasie częstotliwości,

c) praca poza pasami powoduje dyskwalifikację zawodnika,

d) łączności ze stacjami własnego okręgu nie będą punktowane.

9. Obliczenie wyników

Wyniki zawodów oblicza się na podstawie dzienników stacji (logów), przyjmując za podstawę następujące oceny w punktach:

a) za każdą łączność krajową — 1 punkt (oprócz własnego okręgu)

b) za każdą łączność zagraniczną — 2 punkty.

Sumę uzyskanych w ten sposób punktów mnoży się przez mnożnik (sumę okręgów, z którymi pracowano na poszczególnych pasach.) Jeżeli moc stacji, dozwolona licencją, jest mniejsza od 10W, otrzymany dotychczas wynik mnoży się przez 2 (współczynnik premiowy za moc).

10. Okręgi wywoławcze

Za osobne okręgi wywoławcze uważa się:

UA1 – UA∅, UB5, UA2, UD6, UF6, UG6, UH8, UI8 UJ8, UL7, UM8, UN1, UO5, UP2, UR2, UQ2, HA1 – – HA∅, DL8, LZ1 – LZ∅, OK1 – OK∅, SP1 – SP∅, YO1 – YO∅, ZA1 – ZA∅.

Uwaga: symbol 1 — ∅ określa, że okręgi oznaczone oddzielnymi cyframi traktowane są jako osobne okręgi wywoławcze.

11. Dzienniki zawodów

Każda stacja obowiązana jest podczas zawodów prowadzić dziennik wg następującego wzoru:

Znak wywoławczy . . . . . .
Nazwisko i imię operatora . . . . QTR . . .
Nadajnik (krótki opis) . . . . . .
Dozwolona licencją moc . . . . . W
Odbiornik (krótki opis) . . . . . lamp . . .
Antena . . . . . .

Ilość okręgów na: 20 m . . . . . .
„ „ „ 14 m . . . . . .
„ „ „ 10 m . . . . . .
razem (b)

Końcowy wynik — ilość punktów (a) x mnożnik (b) x współczynnik przemiany na moc. Dziennik nasłuchowy nie uwzględnia rubryki „numer kontroli nadano".

Dziennik należy przesłać w terminie do dnia 31.10.53 r. pod adresem:

Liga Przyjaciół Żołnierza
Centralny Klub
Skrytka Pocztowa 320
Warszawa I
Polska Rzeczpospolita Ludowa

12. Kontrola pracy w zawodach

Nad przebiegiem zawodów czuwać będzie Komisja Sędziowska powołana przez Zarz. Gł. Ligi Przyjaciół Żołnierza. Decyzje Komisji Sędziowskiej są ostateczne.

Wyniki zostaną ogłoszone przez radio i prasę krajową nie później niż 30.XI.1953 r.

13. Nagrody i dyplomy

Po obliczeniu wyników Komisja Sędziowska przyzna następujące nagrody i dyplomy:

1. Za pierwsze miejsce wśród stacji klubowych — puchar przechodni i dyplom.

2. Za pierwsze miejsce wśród stacji indywidualnych — dyplom.

1. Za pierwszych 5 miejsc dla nadawców i nasłuchowców w punktacji ogólnej — dyplomy .

Lp.	QTR NSK	Stacja, z którą przeprowadzono łączność	QRG Mc/s	Numer kontrolny		Punktów
				nadawano	odebrano	

(a) Razem punktów . . . . . .

Mnożnik (b)
Ilość okręgów na 80 m . . . . . .
„ „ „ 40 m . . . . . .

2. Za pierwsze miejsce w każdym Okręgu dla nadawców i nasłuchowców — dyplomy.

J. B.

BERNARD SZMYGIN

METODYKA SZKOLENIA RADIOTELEGRAFISTÓW NA KURSACH LPŻ

Jak już podkreślono w pierwszej części tego artykułu, *) równolegle z nauką odbioru znaków Morsego na słuch, kursantów należy uczyć nadawania tych znaków kluczem.

Przy szkoleniu młodych radiotelegrafistów większość instruktorów kładzie zazwyczaj nacisk na odbiór słuchowy, nie doceniając znaczenia jakości i szybkości nadawania. Instruktor powinien pamiętać o tym, że ma za zadanie wyszkolić radiotelegrafistę korespondencyjnego, a nie jedynie nasłuchowca i że nadawanie jest tak samo ważne, jak odbiór słuchowy.

Na podstawie zebranych doświadczeń stwierdzono, że uczniowie szkoleni w przyspieszonym tempie wykazują duże niedociągnięcia w nadawaniu. Jakość i tempo nadawania są po większej części niewystarczające do prowadzenia korespondencji na stacjach krótkofalowych.

Składają się na to dwa zasadnicze czynniki:

1) niedocenianie przez instruktora znaczenia jakości nadawania,
2) brak odpowiednich przyrządów umożliwiających prowadzenie ćwiczeń i wykazanie uczniowi popełnianych przez niego błędów lub — jeżeli przyrządy są — nieumiejętne ich wykorzystanie.

Po przydzieleniu kursantom kluczy nadawczych i stałych miejsc przy stołach, instruktor powinien wyjaśnić najpierw cel ćwiczeń wstępnych. Ta mało na pozór celowa pogadanka jest jednak konieczna, aby przekonać uczniów, że od dokładnego wykonywania tych właśnie ćwiczeń zależą dalsze postępy w opanowaniu techniki nadawania.

Pierwsze ćwiczenia powinny być przerabiane bardzo starannie. Należy przede wszystkim zwrócić uwagę na postawę kursanta w czasie nadawania. Przy zbyt oddalonym i w bok odsuniętym kluczu nadawczym ręka spoczywająca na jego gałce jest w łokciu odsunięta dość daleko od tułowia. Pozycja taka szybko męczy, a nerwowo nadawane sygnały (dźwięki) są zbyt krótkie. Trzeba więc przestrzegać, aby kursant siedział przy stole wyprostowany i był przysunięty do krawędzi płyty stołu na odległość 10—12 cm. Klucz nadawczy powinien być ustawiony lub przytwierdzony do płyty stołu w przedłużeniu prawego, czy też lewego (u mańkutów) ramienia tak, aby gałka klucza znajdowała się w odległości 3—5 cm od krawędzi płyty stołu.

Stopy nóg muszą być swobodnie oparte na podłodze i rozstawione na szerokość ramion. Wysokość taboretu lub krzesła nie może być dowolna, lecz musi być tak dobrana, aby kursant siedząc miał płytę stołu na wysokości ostatniego żebra. Lewa ręka powinna się opierać dłonią lekko o stół. Gdy uczeń siedzi zgodnie z tymi prawidłami, to jego ręka, spoczywająca na gałce klucza nadawczego, będzie zgięta w łokciu pod kątem 90 stopni, a dłoń — w przedłużeniu przedramienia.

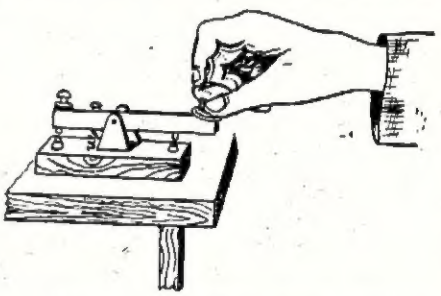
Rys. 1. Właściwa postawa radiotelegrafisty — widok z przodu

Palce obejmujące gałkę klucza powinny być ułożone w ten sposób, aby brzusiec palca wskazującego spoczywał na gałce bliżej tylnego jej brzegu, palce duży i środkowy zaś podchwytywały gałkę od spodu, naciskając lekko na jej szyjkę. Pozostałe palce nie biorą bezpośredniego udziału w pracy i są podgięte do wewnątrz dłoni.

Rys. 2. Właściwa postawa radiotelegrafisty — widok z boku

Nieprawiłowy uchwyt gałki klucza powoduje szybkie zmęczenie ręki, nerwowe nadawanie dźwięków (zrywanie ich), nierównomierność dźwięków długich oraz przerw pomiędzy nimi.

Z kolei instruktor zaznajamia uczniów z samym kluczem nadawczym oraz ze sposobem regulowania jego skoku (odstęp pomiędzy stykami powinien wynosić 2—3 mm) i naciągu sprężyny (prawidłowy naciąg uzyskuje się przez jeden lub dwa obroty nakrętki regulującej). Przy regulacji klucza należy uwzględniać indywidualne wymagania (właściwości pracy) każdego kursanta. Odległość między stykami zwiększa się lub zmniejsza zależnie od szybkości (tempa) nadawania.



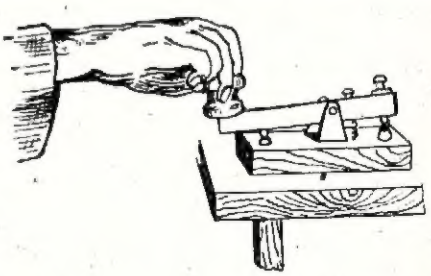
Rys. 3. Właściwy układ ręki — widok z lewej strony

W ramach ćwiczeń wstępnych należy przeprowadzać gimnastykę ręki. Ćwiczenia te — na pozór błahe — są jednak konieczne; zaniedbanie ich prowadzi do stałego naprężenia wszystkich mięśni ręki, a więc i do szybkiego jej zmęczenia, na czym oczywiście cierpi jakość i szybkość nadawania.

Gimnastyka ręki obejmuje:

— ćwiczenie krążenia dłoni i przegubu ręki;
— ćwiczenie mięśni dłoni i przedramienia.

Przystępując do pierwszego ćwiczenia instruktor poleca kursantom oprzeć się łokciami obu rąk na płycie stołu,



Rys. 4. Właściwy układ ręki — widok z prawej strony

*) Patrz Nr 9/53 RADIOAMATORA.

zgiąć ręce w stawie łokciowym pod kątem 120 stopni, usztywnić lewą rękę przedramię ręki prawej powyżej przegubu dłoni oraz wyprostować dłoń wraz z palcami w jednej linii z przedramieniem. Samo usztywnienie ręki polega nie na silnym zaciśnięciu dłoni lewej ręki na przedramieniu prawej, lecz na unieruchomieniu tego przedramienia. Nieprawidłowe wykonywanie tego ćwiczenia, zamiast korzyści, może spowodować zatamowanie obiegu krwi i zmęczenie ręki. Gdy uczniowie należycie już wykonują ten fragment ćwiczenia — należy przejść do krążenia dłoni w lewo i w prawo (dłoń i palec wyprostowane), przy czym trzeba dopilnować, aby krążenie to było jak najpełniejsze.

Następnie poleca się kursantom oprzeć rękę końcami palców o krawędź płyty stołu i przerabiać energiczne skłony dłoni.

Ćwiczenie drugie polega na swobodnym opuszczeniu ręki i potrząsaniu nią w celu wyrobienia elastyczności mięśni dłoni i przedramienia.

Ćwiczenie to należy powtarzać kilkakrotnie (3 — 4 razy) w ciągu godziny podczas nauki nadawania i stosować przez pierwszy i drugi okres szkolenia.

Teraz przejdźmy do opisu właściwej lekcji nauki nadawania.

Instruktor wyjaśnia uczniom, że za podstawową jednostkę czasu trwania sygnału (dźwięku) przyjmuje się czas nadawania sygnału krótkiego; tak więc sygnał krótki trwa jedną jednostkę czasu, sygnał długi trzy jednostki czasu, przerwa między sygnałem krótkim i długim — jedną jednostkę czasu, przerwa między literami w grupie — trzy jednostki czasu,, a przerwa między grupami — sześć jednostek czasu.

Mając do dyspozycji generator (najlepiej z głośnikiem) i klucz nadawczy — instruktor nadaje kilka następujących po sobie dźwięków i objaśnia czas trwania (długość) przerwy pomiędzy dźwiękami.

Teraz uczniowie nadają kluczem szereg znaków długich w takt nadawania przez instruktora. Dla wyrobienia precyzji w utrzymaniu równomiernych przerw pomiędzy znakami zaleca się — o ile to możliwe — przeprowadzenie nadawania na aparacie telegraficznym Morsego, który rejestrując na taśmie każde naciśnięcie klucza, wykaże uczniom popełniane przez nich błędy.

Na następnej lekcji, po przerobieniu ćwiczeń wstępnych (gimnastyki ręki) i przypomnieniu prawideł nadawania dźwięków długich, instruktor przechodzi do nauki nadawania dźwięków krótkich.

Zaraz na wstępie będzie mógł zauważyć, że niektórzy kursanci bądź nerwowo nadają dźwięki krótkie i zrywają je (szybki wzrost tempa nadawania pomimo podania rytmu przez instruktora), bądź też naciskają na dźwignię klucza całym ciężarem przedramienia (spadek tempa). Z tymi uczniami powinien instruktor pojedynczo przećwiczyć prawidłowe nadawanie w ten sposób, że podchwytuje dwoma palcami ich rękę powyżej przegubu dłoni (z wierzchu i od spodu), zmuszając do skłonu ręki przy każdym nadawanym krótkim dźwięku.

Szczególnie ważne w początkowym okresie nauki nadawania jest wyrobienie wyczucia rytmu.

Rytmiczną pracę kluczem można osiągnąć przy wspólnym (jednoczesnym) nadawaniu sygnałów przez instruktora i kursantów (w takt nadawania przez instruktora). W tym celu przy nadawaniu dźwięku długiego instruktor liczy „raz dwa trzy". Przy podaniu przezeń „raz" — kursanci powinni nacisnąć klucz i trzymać go w tym położeniu do chwili usłyszenia „trzy"; w tym momencie należy energicznie zwolnić naciśnięty klucz, natychmiast nacisnąć go znów itd.

Czas naciśnięcia klucza przy nadawaniu dźwięków krótkich powinien być trzy razy krótszy, niż przy nadawaniu dźwięków długich. Podczas nadawania dźwięku krótkiego instruktor liczy „raz — i"; na znak „raz" uczniowie naciskają klucz, na znak „i" zwalniają go, następnie na znak „raz" naciskają go ponownie itd.

Przy naciskaniu gałki klucza opuszcza się tylko dłoń. Zginanie dłoni w przegubie powinno być jednakowe, przy czym sam łokieć nie może się poruszać. Każdorazowo po zwolnieniu klucza dłoń powinna zająć swoje pierwotne położenie. Palce ręki ułożone na gałce klucza nie mogą zmieniać swego położenia przy poruszaniu się dłoni.

Przestrzegając zginanie dłoni w przegubie uczeń nigdy nie będzie zrywał znaków lub też nie „dobijał" ich, w wyniku czego dźwięki krótkie w stosunku do długich będą proporcjonalne.

Na początkowych lekcjach instruktor musi zwrócić baczną uwagę na szybkość nadawania poszczególnych dźwięków. Szybkość ta, ustalana okresowo przez instruktora będzie się wydawała uczniom za mała, wobec czego będą ją mimo woli przyspieszać, oczywiście ze szkodą dla samej jakości nadawania. Trzeba więc wymagać, aby w początkowych lekcjach kursanci nadawali dźwięki długie nie szybciej, niż w tempie 40 na minutę, natomiast dźwięki krótkie w tempie 120 na minutę.

Przez cały okres nauki nadawania kluczem instruktor powinien stosować następujące zasady:

1) Wspólne nadawanie przez instruktora i uczniów przygotowanych tekstów znaków, względnie dźwięków długich lub krótkich;
2) wspólne nadawanie przygotowanych tekstów ćwiczebnych w podanym przez instruktora tempie i rytmie tylko początkowo; w czasie dalszej nauki uczniowie utrzymują tempo i rytm, wsłuchując się w mechaniczny stuk kontaktów klucza. W razie zatracenia narzuconego tempa, instruktor powinien podać je ponownie;
3) wysłuchanie dźwięku lub znaku nadawanego przez instruktora, a następnie jednoczesne nadanie go przez uczniów;
4) samodzielny trening uczniów w nadawaniu tekstów z własną kontrolą i bez kontroli (na ślepo).

Instruktor prowadzi ścisłą ewidencję postępów każdego kursanta, zapisując w formie notatek wszystkie zauważone niedociągnięcia. Zapiski te orientują go, komu i kiedy należy przyjść z pomocą.

Jeśli w toku nauki instruktor stwierdzi poważne niedociągnięcia lub „zerwaną rękę", wówczas musi przerwać dalsze szkolenie i rozpocząć nauczanie od nowa, posługując się przy tym aparatem Morsego.

W początkowym okresie szkolenia należy ćwiczyć na każdej lekcji 4—5-minutowe nadawanie kluczem dźwięków długich i krótkich.

Zwiększanie tempa nadawania odbywa się stopniowo, drogą zautomatyzowania ruchów ręki i wyrobienia jednostajnego rytmu. Trzeba stale pamiętać o tym, że szybkość nadawania nie powinna przekraczać tempa odbioru już opanowanego przez kursantów.

W początkowym okresie szkolenia prowadzi się równolegle z nadawaniem również naukę regulaminu służby ruchu (m. in. opanowanie kodu, wypełnianie blankietu radiogramu oraz dziennika korespondencyjnego).

Następny okres przeznacza się na zwiększanie tempa zarówno odbioru, jak i nadawania, na korespondencję na ćwiczebnych sieciach radiowych przy jednoczesnym wprowadzaniu coraz większej ilości zakłóceń, na nadawanie i odbiór długich radiogramów (ponad 100 grup) i wreszcie na pełne praktyczne stosowanie regulaminu służby ruchu.

W tym okresie należy zwracać jeszcze baczniejszą uwagę na wszystkie podane powyżej charakterystyczne momenty szkolenia, mając na uwadze, że wyszkolony radiotelegrafista — występując później w roli instruktora — może własne nawyki przenieść z kolei na swoich uczniów.

Szczegóły, odnoszące się do metodyki szkolenia w tym okresie będą omówione w trzeciej części artykułu.

Długoletnia praktyka w szkoleniu radiotelegrafistów wykazuje, że właściwie każdy może opanować umiejętność słuchowego odbioru znaków Morsego oraz nadawania ich kluczem. Dlatego też nie znajduje uzasadnienia utrzymujący się wśród niektórych instruktorów pogląd, że prawdziwym radiotelegrafistą może zostać tylko ten, kto ma „muzykalny słuch". Postępy radiotelegrafistów w nauce zależą wyłącznie od kwalifikacji instruktorów i tu właśnie trzeba zwrócić szczególną uwagę na właściwy dobór kadry instruktorskiej. Należy wymagać, ażeby wprawa w odbieraniu i nadawaniu u każdego instruktora była większa od wymagań, jakie stawiamy kursantom.

Instruktor, przygotowując się do lekcji, nie może poprzestać tylko na przejrzeniu wskazówek instruktorsko-metodycznych i na opracowaniu suchego, często bezmyślnego planu zajęć. Przygotowanie się instruktora musi być wszechstronne. Powinien przemyśleć każdorazowo sposób przeprowadzenia lekcji i w wyniku głębszej analizy uwzględnić wszystkie indywidualne właściwości każdego kursanta, jego postępy i niedociągnięcia. Ponadto instruktor powinien opracować plan lekcji (treść, metodyka, kolejność ćwiczeń, czas trwa-

nia) oraz sposób jej przeprowadzenia. Teksty ćwiczebne należy zestawiać na podstawie analizy błędów, popełnianych przez kursantów. W przeddzień zajęć szkolnych instruktor obowiązany jest praktycznie przerobić na kluczu metodyczne właściwości nowego ćwiczenia oraz dopilnować przygotowania sali wykładowej (klucze, słuchawki, stoły, taborety, generatory).

Chcąc dobrze wywiązać się ze swych zadań — instruktor powinien przestrzegać ustalonych dla niego przykazań. Oto one:

1. Nie pozwalaj szkolonym radiotelegrafistom nadawać szybciej, niż potrafią oni odbierać.
2. Nie pozwalaj „uderzać" w klucz z góry i odrywać od niego rękę.
3. Zwracaj pilną uwagę na opanowanie rytmu. Ułatwi to znacznie zwiększenie tempa odbioru i nadawania.
4. Pamiętaj o właściwej szybkości nadawania znaków w toku całego szkolenia (50—60 znaków na minutę). Jeżeli chcesz nadać tekst w tempie wolniejszym — zwiększaj odstępy między literami i grupami, a nie zmniejszaj szybkości nadawania poszczególnych znaków.
5. Nie zużywaj zbyt dużo czasu podczas lekcji na sprawdzanie odbieranego tekstu.
6. Jeśli przy sprawdzaniu tekstu, okaże się, że kursant źle powtórzył grupę, nie mów mu właściwego brzmienia, lecz nadaj tę grupę jeszcze raz.
7. W miarę możności prowadź lekcję bez żadnych przerw.
8. W okresie szkolenia nadawaj bardzo mało tekstu otwartego.
9. Po opanowaniu tempa 30 znaków na minutę wprowadź zakłócenia do odbioru, przynajmniej w ciągu 30% wszystkich zajęć.
10. Od początku szkolenia zwracaj uwagę na prawidłowe zapisywanie znaków i nieodrywanie ołówka od papieru.
11. Baczną uwagę zwracaj również na prawidłową postawę kursanta przy odbiorze i nadawaniu.
12. Pamiętaj, że wszystkie te wskazówki są owocem pracy i doświadczenia wielu instruktorów. Wprowadzaj je więc w życie.

AUDYCJE STEREOFONICZNE W HOLANDII

Radio holenderskie przeprowadziło kilka prób przekazywania audycji stereofonicznych. Nadawane one były przez dwie równolegle pracujące radiostacje (746 kc/s i 1007 kc/s). Odbiorcy słuchali tych audycji przy użyciu kilku aparatów (najmniej dwóch), które należało odpowiednio dostroić pod względem siły głosu. Stwarza to wówczas wrażenie słuchania koncertu w wykonaniu prawdziwej orkiestry. Dźwięki bowiem płyną nie z jednego punktu — jak to się dzieje w przypadku pojedynczego głośnika, lecz z kilku, i w rezultacie odnosi się wrażenie pełnej skali naturalnej dynamiki wykonywanych utworów muzycznych.

J. FIJAŁKOWSKI

II CENTRALNE ZAWODY RADIOTELEGRAFICZNE LPŻ

...Titata tita titati tititi tatatiti tita titata tita... Sygnały dźwiękowe alfabetu Morsego, składające się na wyraz „Warszawa".

Trzeba prędko pisać. Zostało jeszcze parę grup. Pisać prędko. Och, jak takie zapisywanie męczy. A nerwy! Cały czas w napięciu i skupieniu, bo każdy zbędny ruch ołówka opóźnia zapisywanie, co z kolei wpływa na zwiększenie ilości błędów.

Nareszcie koniec. Jaki znak nadano na zakończenie? Kropkę? Chyba tak. A może nie. Psiakość, krótka chwila nieuwagi może kosztować 5 punktów karnych. Niech pozostanie. Zaraz zapytam się kolegów. A teraz szybko papierosa. Odprężenie...

Dopiero w tej chwili nasuwają się refleksje. Przecież tempo zapisywanego odbioru nie było takie duże. Tylko nerwy. Na pewno popełniłem błędy. Trzeba podejść do grupy współzawodników. Właśnie jeden z nich mówi:

— Słuchajcie, czempion DOSAAF-u na rok bieżący, Roslakow, w swoich wypowiedziach nie sprecyzował jasno metodyki szkolenia się. Odbiór zapisywał na maszynie do pisania. Dla mnie znacznie ciekawsza jest metodyka, którą posługuje się mistrz radioamatorskiego sportu, towarzyszka z bratniego DOSAAF-u, A. Wołkowa. Na tegorocznych VI Wszechzwiązkowych Zawodach Wołkowa nadawała tekst literowy z szybkością 168 znaków na minutę. Przecież to prawie trzy znaki na sekundę. A jej odbiór... Wyobraźcie sobie — zapisuje ona treść telegramów z tekstem literowym przy szybkości nadawania 280 znaków na minutę. Z wypowiedzi Wołkowej wiele się nauczyłem. Jak sama oświadczyła, źródłem jej sukcesów jest przede wszystkim codzienny trening. Wołkowa ćwiczy około 1 godziny dziennie.

Dla osiągnięcia dużego tempa — twierdzi ona — należy ćwiczyć systematycznie. Trzeba zaczynać naukę od tempa, przy którym nie popełniamy błędów. Dopiero wówczas można zwiększyć tempo o około 10 znaków na minutę. Po osiągnięciu dobrych, bezbłędnych wyników, można zwiększać szybkość o dalsze 10 znaków. Wprawę, biegłość, tak jak i wiedzę teoretyczną zdobywa się etapami, stałym ulepszaniem stylu pracy.

Tow. Wołkowa kładzie duży nacisk na charakter pisma; jej zdaniem ma to duże znaczenie — jeśli chodzi o wyraźne i szybkie zapisywanie. Z doświadczeń Wołkowej wynika, że należy pisać okrągłymi literami, gdyż pisanie ostrych, kanciastych — pochłania więcej czasu. Powinniśmy więc pisać drobnymi, okrągłymi literami, bo na większe zużywamy więcej energii i

... krótka chwila nieuwagi może kosztować 5 punktów ... a sędziowie punktują postawę zawodników

drogich ułamków sekundy. Litery należy łączyć, a więc pisać całe wyrazy bez odrywania ołówka.

Czy wiecie, koledzy, co jest dla mnie największą sensacją w wywodach Wołkowej? To, że zaleca ona pisać prawie pionowo, z lekkim skłonem liter w le-

Tempo mechaniczne nadawania wzrasta. Sędziowie przy pracy

wo. Zaobserwowała bowiem, że przy pisaniu niektórych liter, jak np., *f y* z pochyleniem w prawo, ręka bezwiednie kieruje się w lewą stronę. Trzeba to wypróbować.

* * *

W dniu 24 sierpnia b.r. w Centralnym Klubie Łączności LPŻ w Warszawie rozpoczęły się II Centralne Amatorskie Zawody Radiotelegraficzne o tytuł najlepszego radiotelegraficznego zespołu klubowego i o tytuł najlepszego indywidualnego amatora - radiotelegrafisty LPŻ.

W dniu tym o godz. 9 szef Szkolenia Lądowego LPŻ krótkim przemówieniem powitał zawodników.

Referat o osiągnięciach Sekcji Łączności LPŻ i bratniej organizacji radzieckiej DOSAAF-u wygłosił Kierownik Wydziału Łączności LPŻ. Po referacie przewodniczący Komisji Sędziowskiej ogłosił regulamin zawodów.

Zawodników - kandydatów na mistrzostwa wytypowano na wojewódzkich zawodach eliminacyjnych, gdzie wybrano 21 zespołów 3-osobowych. Poza zespołami wytypowano indywidualnych zawodników. Ogółem do zawodów stanęło 69 osób.

Zawodnicy ci — to ludzie różnych zawodów: robotnicy, ucząca się młodzież, inteligencja pracująca. Połowę zawodników stanowią uczestnicy zeszłorocznych Zawodów Centralnych.

W pierwszym dniu zawodów każdy uczestnik musiał zapisać ręcznie odbiór tekstu nadawanego alfabetem Morsego. Tempo nadawania mechanicznego wynosiło 12 grup na minutę, co odpowiada 60 znakom na minutę. Każdy zawodnik musiał odebrać i zapisać 3 pięciominutowe nasłuchy tekstu literowego, cyfrowego i mieszanego (literowo-cyfrowego).

W drugim dniu zawodów przeprowadzono eliminację w nadawaniu. Każdy zawodnik otrzymał tekst 50-grupowy, a grupa — to 5 znaków. Zawodnika, który nie osiągnął w nadawaniu tempa 60 znaków na minutę, eliminowano z zawodów. Równomierność nadawania, postawa i zachowanie się zawodnika, prawidłowe trzymanie klucza oraz błędy były punktowane przez Komisję Sędziowską; 200 punktów ujemnych dyskwalifikowało zawodnika.

Na podstawie oceny Komisji Sędziowskiej w drugim dniu zawodów odpadło w konkurencji 15 zawodników.

W trzecim dniu zawodów dokonano eliminacji z odbioru przy tempie 15, 18 i 20 grup na minutę. Po przeprowadzeniu konkurencji z odbioru w tempie 20 grup na minutę do tempa finałowego, tj. 24 grup na minutę, zakwalifikowano 10 zawodników.

W dniu 27 sierpnia (czwarty dzień zawodów) przeprowadzono finałową konkurencję z odbioru w tempie 24 grup na minutę. W wyniku eliminacji, do tempa 26 grup na minutę zakwalifikowano 6 zawodników; z kolei do tempa 28 grup na minutę zakwalifikowano 2 zawodników: Jana Szwidergola i Wiesława Wysockiego.

Po przeprowadzeniu eliminacji w tempie 28 grup na minutę ob. Wysocki zakwalifikował się do tempa wyższego, tj. 32 grupy na minutę, natomiast ob. Szwidergol cofnięty został przez Komisję do tempa 26 grup na minutę.

Po przeprowadzonej eliminacji w tempie 32 grupy na minutę ob. Wysocki został cofnięty do tempa odbioru 28 grup na minutę i z tego tempa był punktowany.

Wiesław Wysocki, dwukrotny mistrz, odbiera nagrodę z rąk Sekretarza Zarządu Głównego

Po południu — w gmachu Zarządu Głównego LPŻ — ogłoszono zawodnikom wyniki. Puchar przechodni, cenne nagrody i pierwsze miejsce w konkurencji zespołowej oraz tytuł najlepszego w radiotelegrafii zespołu LPŻ na rok 1953 zdobył I zespół woj. klubu LPŻ w Szczecinie, klasyfikując się w tempie 24 grup na minutę (37,5 grup na minutę wg słowa „Paris").

Skład zespołu:
Ob. Jurkiewicz Karol,
ob. Czernik Tadeusz,
ob. Masłowski Zygmunt.

Drugie miejsce w konkurencji zespołowej zdobył zespół woj. klubu LPŻ we Wrocławiu, klasyfikując się w tempie 18 grup na minutę (28 grup na minutę wg słowa „Paris").

Skład zespołu:
Ob. Lincewicz Jan,
ob. Marchewka Witold,
ob. Łukowicz Roman.

Trzecie miejsce w konkurencji zespołowej zdobył zespół woj. klubu LPŻ w Poznaniu, klasyfikując się w tempie 18 grup na minutę, (28 grup na minutę wg słowa „Paris").

Skład zespołu:
Ob. Wysocki Wiesław,
ob. Muth Kazimierz,
ob. Jarzombek Julian.

Czwarte miejsce w konkurencji zespołowej zdobył zespół woj. klubu LPŻ w Rzeszowie, klasyfikując się w tempie 15 grup na minitę.

Skład zespołu:
Ob. mgr Świtalski Jan,
ob. Gawlikowski Marian,
ob. Skorupka Lucjan.

Piąte miejsce w konkurencji zespołowej zdobył zespół woj. klubu LPŻ w Krakowie, klasyfikując się w tempie 15 grup na minutę.

Skład zespołu:
Ob. Kowalski Kazimierz,
ob. Sucheta Adam,
ob. Nogalski Kazimierz.

W konkurencji indywidualnej, w poszczególnych szybkościach odbioru i nadawania, przyznano:

I miejsce w konkurencji indywidualnej oraz tytuł najlepszego radiotelegrafisty - amatora LPŻ na rok 1953 po raz drugi ob. Wiesławowi Wysockiemu z Poznania

II miejsce — ob. Janowi Szwidergolowi ze Stalinogrodu

III miejsce — ob. Zygmuntowi Masłowskiemu ze Szczecina

IV miejsce — ob. Tadeuszowi Czernikowi ze Szczecina

V miejsce — ob. Karolowi Jurkiewiczowi ze Szczecina

VI miejsce — ob. Romanowi Łukowiczowi z Wrocławia.

I miejsce w poszczególnych tempach odbioru uzyskali:

w tempie 20 grup na min. — ob. Kazimierz Kowalski z Krakowa

w tempie 18 grup na min. — ob. Jan Klincewicz z Wrocławia

w tempie 15 grup na min. — ob. Lucjan Skorupka z Rzeszowa

w tempie 12 grup na min — ob. Stefan Randos z Lublina

Ponadto wyróżniono dyplomami ob. Ewę Jetz za osiągnięcie najlepszych wyników w konkurencji kobiet, oraz najmłodszego zawodnika, ob. Eugeniusza Piekarczyka, 15-letniego ucznia zawodowej szkoły elektrotechnicznej w Lublinie.

Do zebranych zawodników przemówił szef Działu Szkolenia LPŻ, podkreślając zmniejszenie się w stosunku do roku ubiegłego popełnionych błędów oraz lepsze wyniki zarówno w nadawaniu jak i w odbiorze.

Na zakończenie sekretarz Zarządu Głównego LPŻ wręczył zawodnikom nagrody i dyplomy.

Zdjęcia wykonał B. Koszewski

... krótka chwila nieuwagi może kosztować 5 punktów ... a sędziowie punktują postawę zawodników

60.000 ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH W MOSKWIE

Jak podaje „Prawda", w Moskwie jest czynnych przeszło 60.000 odbiorników telewizyjnych. Są one zainstalowane w świetlicach przy zakładach pracy i w mieszkaniach prywatnych.

ANTENY ZBIOROWE DLA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH W ZSRR

Ze względu na to, że zagęszczenie anten telewizyjnych powoduje ich wzajemne oddziaływanie na siebie, a tym samym źle wpływa na odbiór programu — inżynierowie radzieccy skonstruowali specjalny typ anten zbiorowych. Jedna taka antena może obsłużyć 100 odbiorników telewizyjnych, oczywiście przy dostatecznie silnym natężeniu pola elektromagnetycznego stacji.

TELEWIZJA WYPIERA FILM W STANACH ZJEDNOCZONYCH A.P.

W Stanach Zjednoczonych rozpoczął się kryzys filmowy. Ostatnio zostało zamkniętych około 12% wszystkich kin. Pociągnęło to za sobą z kolei redukcję przeszło 25.000 pracowników filmowych — dekoratorów, malarzy, krawców, perukarzy itd. Prócz tego sam kryzys filmowy zwiększa się wobec niepewności co do przyszłości kina. Istnieje w Ameryce nierozstrzygnięty dotychczas problem, czy telewizja nie zlikwiduje filmu, a w związku z tym, czy nie należy produkować tylko filmów trójwymiarowych i kolorowych.

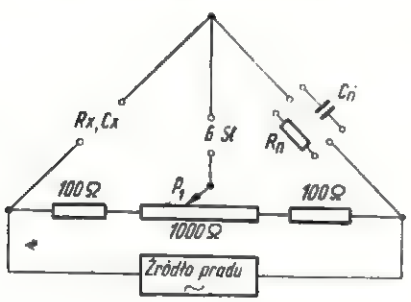
Kryzys amerykańskiego kina i filmu świadczy dobitnie, jakie skutki pociąga za sobą brak planowania w dziedzinie gospodarczej i kulturalnej w państwach kapitalistycznych.

Mgr inż. Cz. KLIMCZEWSKI

PRZYRZĄD DO POMIARÓW POJEMNOŚCI I OPORNOŚCI Z OPTYCZNYM WSKAŹNIKIEM STROJENIA

W dwu ostatnich numerach naszego pisma opisane były mostki pomiarowe dla oznaczania nieznanych oporności i pojemności. Równowagę elektryczną tych mostków uzyskiwało się w jednym — za pomocą zmiany pojemności kondensatora obrotowego, w drugim zaś — przez zmianę ustawienia ślizgacza potencjometru, a więc — oporu. Kontrolę tej równowagi przeprowadziło się słuchawkami, przyłączonymi do odpowiednich zacisków w miejscu galwanometru. Źródło prądu zasilającego te mostki było własne w postaci bateryjki elektrycznej od latarki kieszonkowej, brzęczyka i dławika m. cz., z końcówek którego otrzymywało się potrzebne napięcie.

Schemat takiego mostka pomiarowego można przedstawić ogólnie w sposób podany na rys. 1. Z rysunku tego widzimy, że zaciski, oznaczone R_x,C_x służą do przyłączania badanych oporników i kondensatorów, natomiast w gniazdka R_n,C_n włącza się wzorcowe oporniki i kondensatory. Potencjometr P_1, wraz z dwoma opornikami po 100Ω każdy, połączonymi do dwu skrajnych końcówek tego potencjometru, służy do uzyskiwania równowagi mostka, którego moment równowagi kontrolowany jest przez słuchawkę *Sł*.



Rys. 1

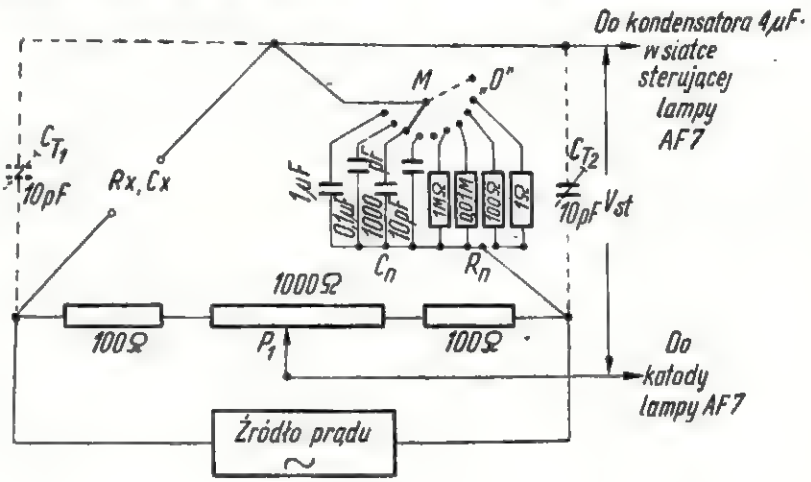
Zamiast przyłączyć wzorcowe oporniki lub kondensatory do mostka (odpowiednie dla każdego pomiaru), można zastosować „przełącznik zakresów" w postaci manetki *M*, za pomocą którego wybiera się taki opornik lub kondensator, jaki jest potrzebny dla danego pomiaru. Schemat takiego mostka przedstawiony jest na rys. 2.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że zmontowany przyrząd może mieć różnie rozłożone części składowe i rozmaicie przeprowadzone przewody łączeniowe, co powoduje również różne pod względem wielkości własne pojemności elektryczne mostka. Pojemności te powodują, że mostek, który powinien mieć równowagę elektryczną przy ustawieniu ślizgacza *pośrodku* potencjometru P_1, w wypadku np. pomiaru kondensatora C_x o pojemności 1000 pF (przy kondensatorze wzorcowym również C_n = 1000 pF) — nie zajmuje tego położenia, a ustawienie tego ślizgacza przesunięte jest nieco od środka w bok (w jedną lub w drugą stronę).

W mostku, za pomocą którego mierzy się opory i pojemności posługując się odpowiednimi wykresami, nie odgrywa to większego znaczenia, natomiast w opisywanym obecnie, posiadającym skalę według której określać się będzie mierzone pojemności — spowoduje błędne wyniki pomiaru. Dlatego też w obie gałęzie naszego mostka włącza się dodatkowo kondensatorki zmienne o małej pojemności (tzw. trimerki) rzędu około 10 pF, przy pomocy których (po zmontowaniu — jednorazowo) doprowadza się go do równowagi elektrycznej.

Wyrównanie własnych pojemności elektrycznych mostka przeprowadza się przy wyłączeniu manetki *M* (nastawienie jej na kontakt oznaczono „O") oraz przy wolnych zaciskach R_x, C_x, do których nie włącza się żadnego oporu lub kondensatora. Wyrównanie to uzyskuje się przez przekręcanie kondensatorów zmiennych C_{T1} i C_{T2}. Obserwacja i dokładny sposób wykonania powyższego podane zostaną w dalszej części artykułu.

Zamiast galwanometru lub słuchawek używanych do ustalenia momentu



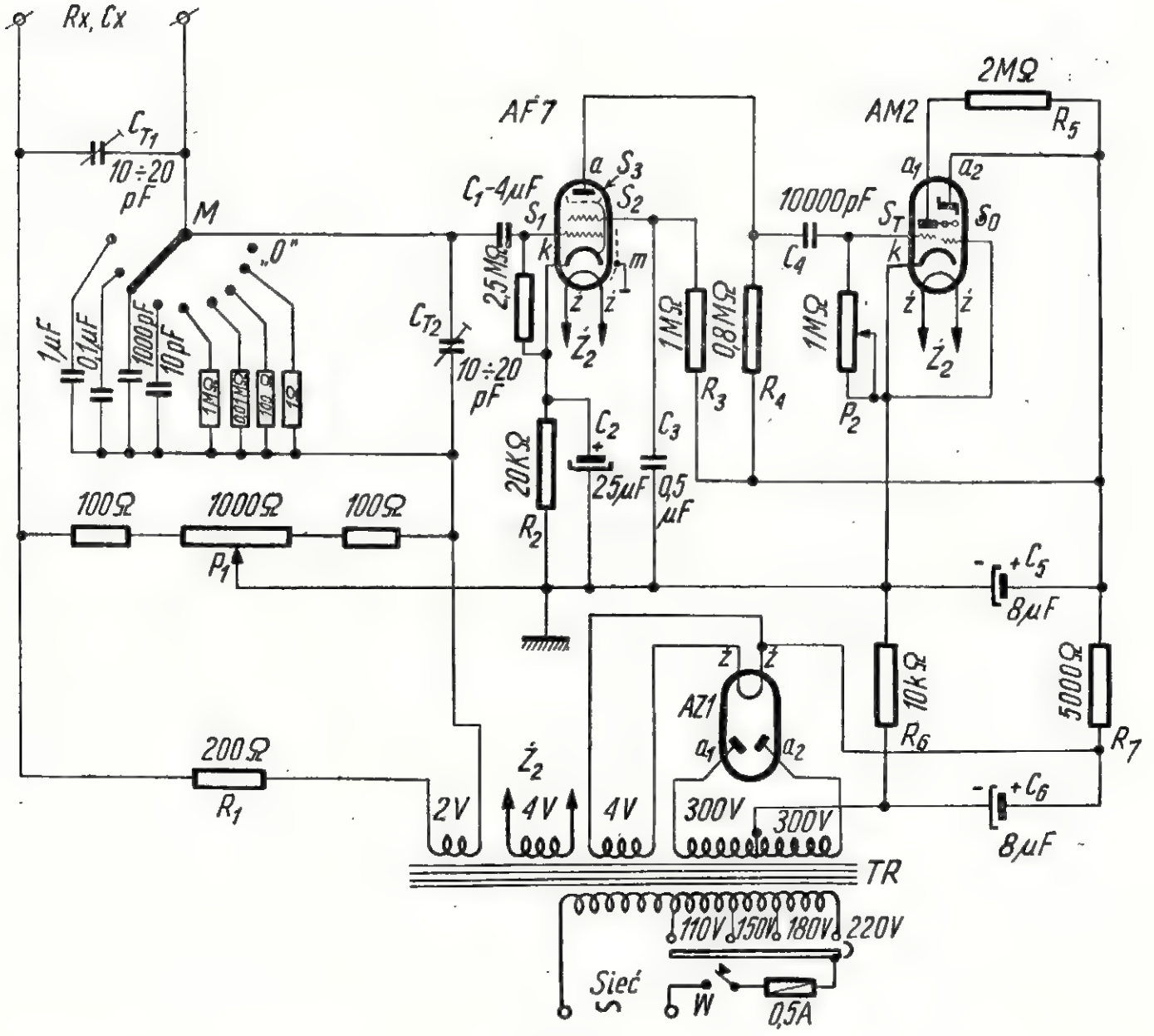
Rys. 2

równowagi służyć będzie „optyczny wskaźnik strojenia", tzw. „magiczne oczko", połączone z mostkiem za pomocą wzmacniacza lampowego.

W tym celu ślizgacz potencjometru P_1 łączy się z biegunem ujemnym i metalową podstawą wzmacniacza, ślizgacz zaś manetki *M* — z siatką sterującą lampy wzmacniającej AF7 (poprzez kondensator blokowy C_1 = 4μF). Całość zasilana jest prądem zmiennym z sieci oświetleniowej poprzez zasilacz transformatorowy pracujący z lampą prostowniczą AZ1.

Jak działa taki mostek?

Układ pomiarowy podobny jest do opisanego w poprzednim numerze naszego pisma z tą tylko różnicą, że między zaciski R_x, C_x włączony został dodatkowo kondensator zmienny C_{T1} o pojemności około 10 pF, a między ślizgacz manetki *M* i wspólny przewód, do którego przyłączone są kondensatory i oporniki wzorcowe — drugi kondensator zmienny C_{T2} o pojemności również około 10 pF. Oprócz tego manetka *M* ma jeden kontakt „O" nie połączony z żadnym opornikiem i kondensatorem, który służy do ustawienia ślizgacza podczas sprawdzenia równo-



Rys. 3

wagi elektrycznej układu mostka. Układ ten zasilany jest prądem zmiennym o napięciu około 2 V, otrzymywanym z dodatkowego uzwojenia na transformatorze sieciowym (rys. 3).

W przypadku, gdy mostek przy pomiarze badanego opornika lub kondensatora nie jest w równowadze, między ślizgaczem potencjometru P_1 połączonym z masą wzmacniacza a ślizgaczem manetki, powstaje pewne napięcie zmienne (odpowiada to tonowi słyszalnemu ze słuchawek przy poprzednich mostkach). Napięcie to, jak widzimy ze schematu na rys. 3, przyłożone jest między „masę" wzmacniacza i siatkę sterującą S_1 lampy AF7 (poprzez kondensator stały C_1 = 4μ F). Lampa ta podwyższa owo napięcie; z kolei jest ono kierowane na siatkę sterującą S_T „magicznego oczka" AM2 (poprzez kondensator stały C_4 = 10,000 pF).

Siatka sterująca reguluje dopływ elektronów w lampie (wyrzucanych z katody) do anody a_1. Jeżeli napięcie to jest większe, to między katodą lampy i jej anodą a_1 płynie mniejszy prąd, w wyniku czego spadek napięcia na oporniku R_5 = 2M Ω staje się również mniejszy. Mniejszy spadek napięcia na oporniku R_5 powoduje, że napięcie na anodzie a_1 zwiększa się, wobec czego zwiększa się i napięcie (dodatni potencjał) na pręcikach z nią połączonych. Ponieważ napięcie na ekranie lampy (a_2) jest stałe, to elektrony wybiegające z katody i biegnące również do ekranu (podobnie, jak i do anody a_1) napotykają na swej drodze pręciki o dodatnim potencjale. Pręciki te przyciągają do siebie ujemne elektrony wybiegające z katody i to tym silniej, im napięcie (dodatni potencjał) jest większe. W wyniku tego część elektronów w pobliżu pręcików nie dochodzi do ekranu, dając jego zaciemnienie na wprost tych pręcików tak, że świeci tylko część środkowa każdego segmentu „oczka". Im więc napięcie przyłożone do siatki sterującej S_T jest wyższe (co odpowiada większemu niezrównoważeniu mostka), tym świecące listki w oczku są węższe (patrz

rys 8a). Przy równowadze mostka napięcie między ślizgaczem manetki M i ślizgaczem potencjometru P_1 znika (co odpowiada ciszy w słuchawkach w mostku poprzednio opisanym), znika więc i napięcie przyłożone do siatki sterującej S_T lampy AM2 (przesyłane z lampy AF7). Zanik napięcia sterującego powoduje większy prąd anodowy między katodą a anodą a_1, zwiększenie się spadku napięcia na oporze R_5, a to z kolei — zmniejszenie się napięcia (dodatniego potencjału) na anodzie a_1 i pręcikach z nią połączonych. Pręciki te słabiej wówczas oddziaływują na elektrony biegnące z katody do ekranu a_2 i ekran ten zostaje przez te elektrony bombardowany na większej powierzchni. W wyniku — ekran świeci prawie na całej swojej powierzchni (patrz rys. 8b).

Tak więc widzimy, że momentowi równowagi elektrycznej mostka odpowiada największe rozchylenie się świecących listków w „oczku magicznym" AM2.

Przy pomiarach może się zdarzyć, że cały ekran „oczka" świeci się już, mimo iż moment równowagi elektrycznej nie został jeszcze osiągnięty. W tym przypadku należy pokręcić ślizgaczem potencjometru $P_2 = 1M\Omega$, w taki sposób, aby jego oporność zwiększyła się, co spowoduje, że oddziaływanie otrzymanego z lampy AF7 napięcia będzie większe, zmniejszy ilość elektronów dobiegających do ekranu lampy AM2 i listki się zwężą. Przy doprowadzeniu mostka do równowagi — rozchylą się one znów, lecz będzie można obserwować moment kulminacyjny, po przekroczeniu którego listki zaczną się ponownie zwężać.

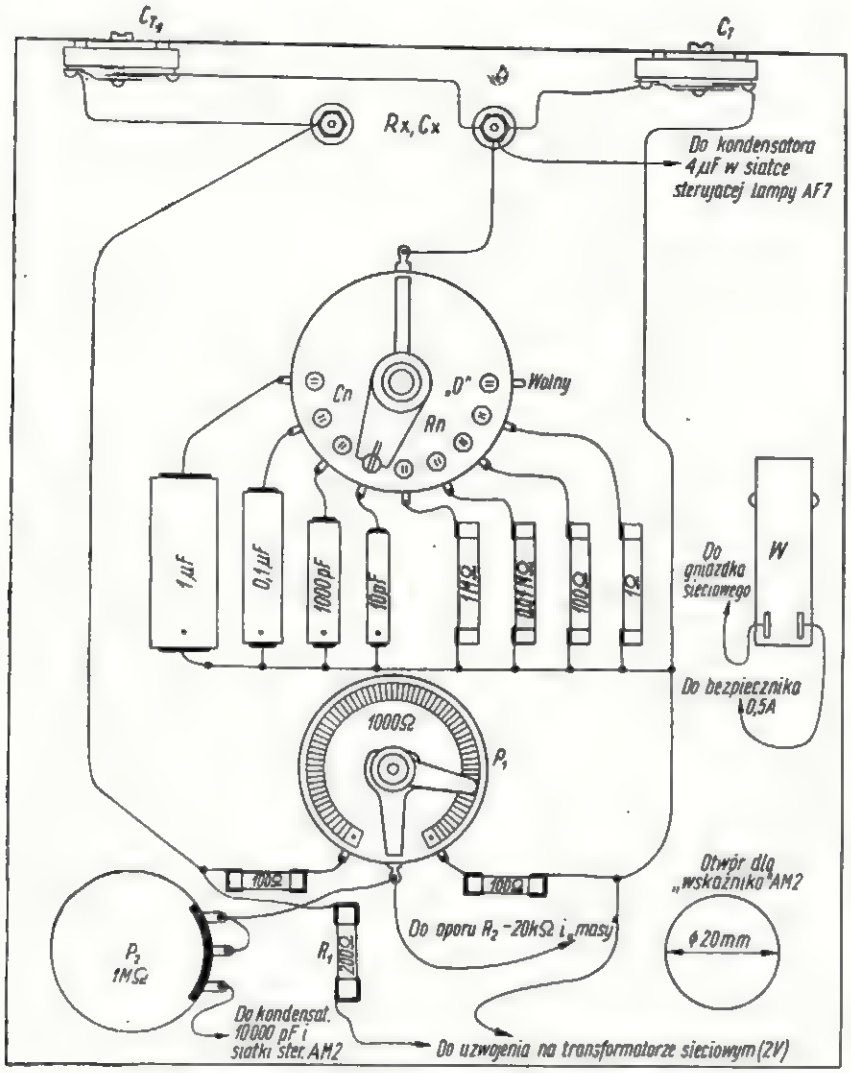
A teraz kilka uwag o częściach składowych mostka. Opornik $R_1 = 200\Omega$ włączony w jeden przewód zasilający część pomiarową napięciem zmiennym 2 V (otrzymywanym z dowiniętego uzwojenia na transformatorze sieciowym) służy do zabezpieczenia uzwojenia przed zwarciem, jakie może czasem wystąpić (np. w przypadku omyłkowego spięcia zacisków R_x, C_x i ustawienia manetki M na oporniku $R_n = 1\Omega$.

Opornik 2,5 $M\Omega$, włączony między siatkę sterującą lampy AF7 i jej katodę, jest upływowym dla nadmiaru gromadzących się na niej ładunków elektrycznych. Opornik $R_2 = 20$ kΩ i połączony z nim równolegle kondensator elektrolityczny $C_2 = 25\ \mu$ F — włączone między katodę lampy i metalową podstawę — służą do wytworzenia tzw. „ujemnego napięcia", potrzebnego dla normalnej pracy lampy AF7. Opornik $R_4 = 0{,}8$ MΩ znajduje się w przewodzie doprowadzającym napięcie do anody lampy AF7. Jest to tzw. „opór pracy", na końcach którego powstają zwiększone (wzmocnione) napięcia, otrzymywane z układu pomiarowego poprzez siatkę sterującą S_1 lampy AF7. Opornik $R_3 = 1$ MΩ, zablokowany od strony siatki pomocniczej S_2 w lampie AF7 do „ziemi" (podstawy przyrządu) kondensatorem blokowym $C_3 = 0{,}5\ \mu$ F — służy do doprowadzenia odpowiedniej wielkości napięcia i jako filtr dla tej siatki.

Zasilacz składa się z transformatora sieciowego, lampy prostowniczej AZ1 i filtru wygładzającego wyprostowane napięcie. Transformator może być dowolny, przystosowany do prostowania „dwupołówkowego" (uzwojenie tzw. „anodowe" z odgałęzieniem w środku). Na uzwojeniach transformatora nawija się kilka zwojów drutem o średnicy 0,5 — 1 mm w bawełnie lub emalii, przy czym odizolowuje się je od pozostałych jedną warstwą pergaminu. Kierunek nawinięcia tych zwojów powinien być zgodny z kierunkiem zwojów nawiniętych już na transformatorze. Ilość zwojów zależy od konstrukcji transformatora. Można ich nawinąć około 10 i później odwijać (po włączeniu do sieci) tak, aby otrzymane napięcie wynosiło około 2 V. Napięciem tym zasila się część pomiarową mostka.

Opornik $R_6 = 10$ kΩ służy do uzyskania potrzebnego „ujemnego" napięcia, zaś opornik $R_7 = 5000\Omega$ wraz z dwoma kondensatorami elektrolitycznymi $C_5 = C_6 = 8\ \mu$ F stanowią filtr wygładzający wyprostowane napięcie zasilające anody i siatki pomocnicze lamp.

Włókna lamp łączy się z odpowiednim uzwojeniem na transformatorze (4 V) za pomocą izolowanego i splecionego przewodu, poprowadzonego w



Rys. 4. Płyta wierzchnia — widok od spodu

możliwie dużej odległości od przewodów połączonych z siatkami sterującymi lamp i części składowych w układzie pomiarowym. Splecenie tych przewodów zabezpieczy przed ich szkodliwym oddziaływaniem na czułe obwody wzmacniacza. Dodatni biegun wyprostowanego napięcia uzyskuje się z jednego przewodu doprowadzonego do żarzenia włókna lampy prostowniczej AZ1, ujemny zaś — ze środka uzwojenia anodowego na transformatorze sieciowym.

Uzwojenie pierwotne transformatora musi być włączone na napięcie odpowiadające napięciu sieci oświetleniowej; przyłącza się je do tej sieci poprzez bezpiecznik 0,5 Amp. i wyłącznik W.

Montaż przyrządu można przeprowadzić, wykonując połączenie pokazane na rys. 4, 5 i 6. Porównując te rysunki ze schematem ideowym przedstawionym na rys. 3, radioamator nie powinien natrafiać na żadne trudności przy montażu mostka.

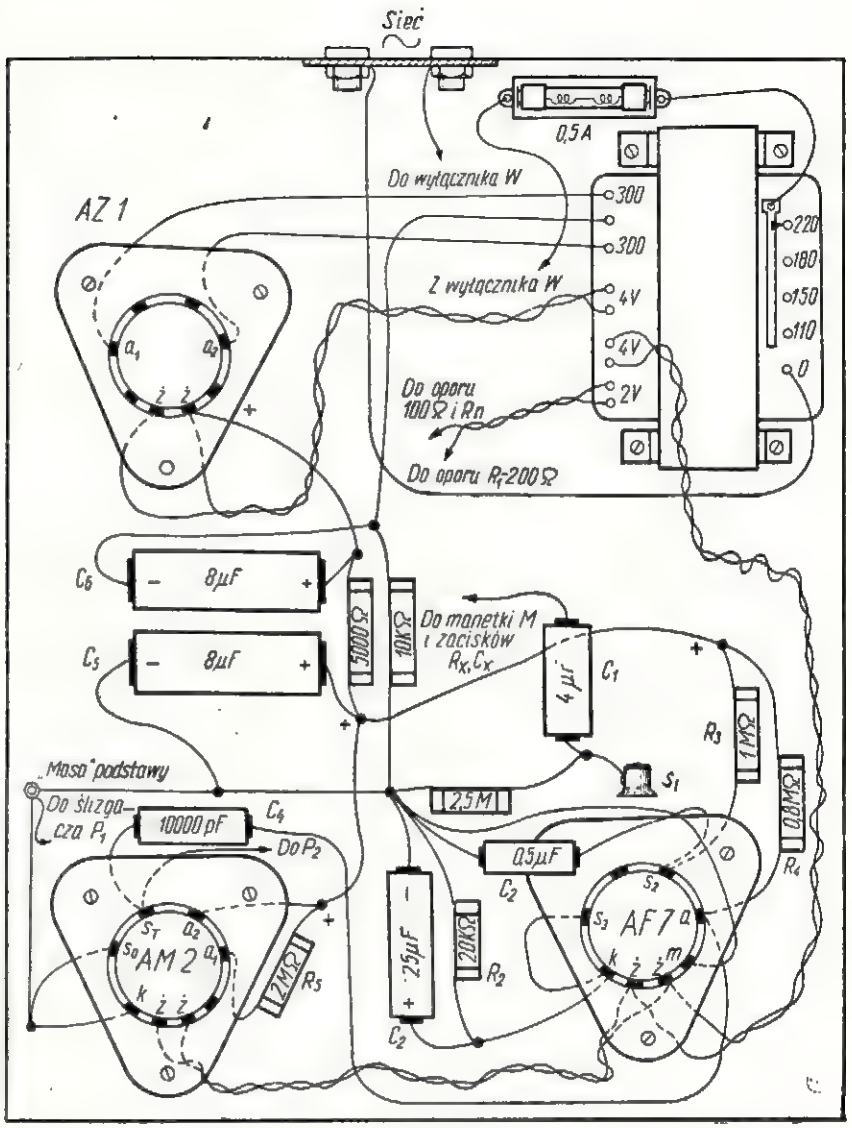
Na zakończenie opisu podaje się jeszcze kilka uwag o zakresach pomiaru i skali przyrządu.

Opisywany mostek, tak jak i poprzedni, mierzy przy każdym ustawieniu ślizgacza manetki M od około $\frac{1}{10}$ do 10-krotnej wartości oporności lub pojemności wzorcowej (R_n lub C_n). Można więc przyjąć, że przy ustawieniu ślizgacza na kontakt oznaczony „10 pF" mierzy się pojemności kondensatorów od 1 pF do 100 pF. Podobnie będzie i dla innych ustawień manetki, a więc:

	zakres	
dla 1000 pF	pomiaru	100 pF – 10,000 pF
„ 0,1 μF	„	0,01 μF – 1 μF
„ 1 μF	„	0,1 μF – 10 μF
„ 1 Ω	„	0,1 Ω – 10 Ω
„ 100 Ω	„	10 Ω – 1000 Ω
„ 0,01 MΩ	„	1000 Ω – 100,000 Ω
		0,001 MΩ – 0,1 MΩ
„ 1 MΩ	„	0,1 MΩ – 10 MΩ

Manetka powinna być tak wykonana, aby jej ślizgacz nie zwierał dwu kontaktów jednocześnie, aby silnie do nich dociskał i nie spadał z krańcowych pozycji.

Odczytywanie mierzonych wartości przeprowadza się nie przy użyciu wykresów, lecz bezpośrednio ze skali przyrządu. Rys. 7 przedstawia jedną ze skal, jaką może wykonać radioamator, zaś rys. 8 — gałkę ze wskazówką umocowaną na osi potencjometru P_1, obracającą się po tej skali.



Rys. 5. Deska spodnia — widok z góry. Podstawki lamp są przymocowane do deski. Kontakty ich są widziane z wierzchu a nie od spodu

Cechowanie przyrządu należy rozpocząć od wyznaczenia środka skali, który oznacza się cyfrą „1". Przy tym ustawieniu stosunek wielkości mierzonej do wzorcowej wynosi 1 tak, że mierząc oporność np. opornika $R_x = 100\Omega$ przy ustawieniu manetki na kontakcie „100Ω" wskazówka gałki skali powinna być ustawiona na cyfrze 1, znajdującej się dokładnie pośrodku skali. Może jednak zdarzyć się, że ustawienie ślizgacza będzie przesunięte nieco w bok, w jedną lub w drugą stronę. Przyczyną tego mogą być nie jednakowej wielkości oporniki 100Ω połączone szeregowo z potencjometrem P_1 lub nierównomierne rozłożenie drutu oporowego na tym potencjometrze, albo też niezbyt dokładna oporność opornika wzorcowego.

Badając kilka oporników wzorcowych o tej samej oporności można wyznaczyć średnią (najbliższą prawdziwej) wartość przez wypośrodkowanie ustawienia wskazówki gałki potencjometru, oznaczając to ustawienie cyfrą 1.

Podobnie wykonuje się pomiar i wyznaczenie miejsca na skali odpowiadającego krańcowym wartościom zakresu.

I tak np. w przypadku ustawienia manetki na kontakcie oznaczonym „100Ω", wyznacza się pomiar dla $\frac{1}{10} \times 100\Omega$, czyli dla 10Ω i do $10 \times 100\Omega$, czyli 1000Ω, oznaczając punkty na skali odpowiednio — „0,1" i „10". W podobny sposób wyznacza się punkty skali dla: 20Ω („0,2"), 30Ω

(0,3"), ... 90Ω („9") i dzieli odległości między każdym z tych pomiarów na dziesięć części (patrz rys. 7). W ten sposób wykonana skala określa z dużą dokładnością mierzoną oporność, gdyż wystarczy *pomnożyć wielkość oporu oznaczonego przy kontakcie, na którym jest ustawiony ślizgacz, przez wielkość wyznaczoną na skali ustawieniem wskazówki gałki w czasie równowagi mostka*, a więc wówczas, gdy „oczko" ma największe rozchylenie listków świecących.

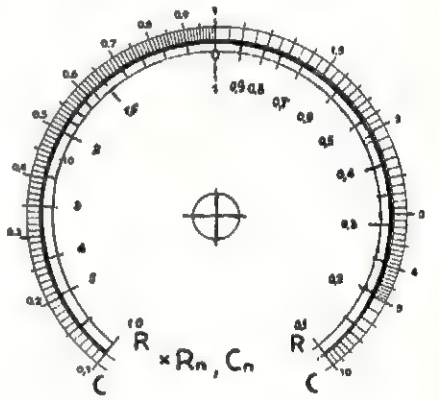
Np. mierząc opornik o przewidywanej oporności rzędu kilku tysięcy omów ustawia się manetkę na kontakcie oznaczonym „1000" i doprowadza się mostek do równowagi elektrycznej. Przypuśćmy, że wskazówka skali przy równowadze ustawiona została na działce 2,55 — („25" i pięć podziałek), wówczas mierzona oporność wynosi: $2{,}55 \times 1000\Omega = 2550\Omega$.

Mostek można wycechować tylko dla jednego zakresu pomiarowego (np. dla zakresu $R_n = 100\Omega$), a skala powinna odpowiadać i innym zakresom badanych oporności.

Podobnie cechuje się i przyrząd dla pomiarów pojemności — tylko dla jednego zakresu (np. 1000 pF).

Warto zwrócić uwagę, że skala współczynników dla mierzonych oporności (współczynnik ten mierzy się przez wielkość R_n zaznaczoną przy odpowiednim kontakcie manetki *M*) rośnie od strony prawej do lewej, zaś pojemność odwrotnie — od lewej do prawej (patrz rys. 7).

Punkty środkowe „1" powinny się pokrywać na obu skalach, co można osiągnąć, redukując własne pojemności mostka przez ustawienie kondensatorów zmiennych C_{T1} i C_{T2} w taki sposób, aby uzyskać jego równowagę elektryczną w czasie, kiedy ślizgacz manetki ustawiony jest na kontakt oznaczony „O", a do zacisków R_x, C_x nie ma przyłączonego żadnego opornika, ani kondensatora.



Rys. 7

Zrównoważenie własnych pojemności mostka najlepiej wykonać przed przystąpieniem do cechowania.

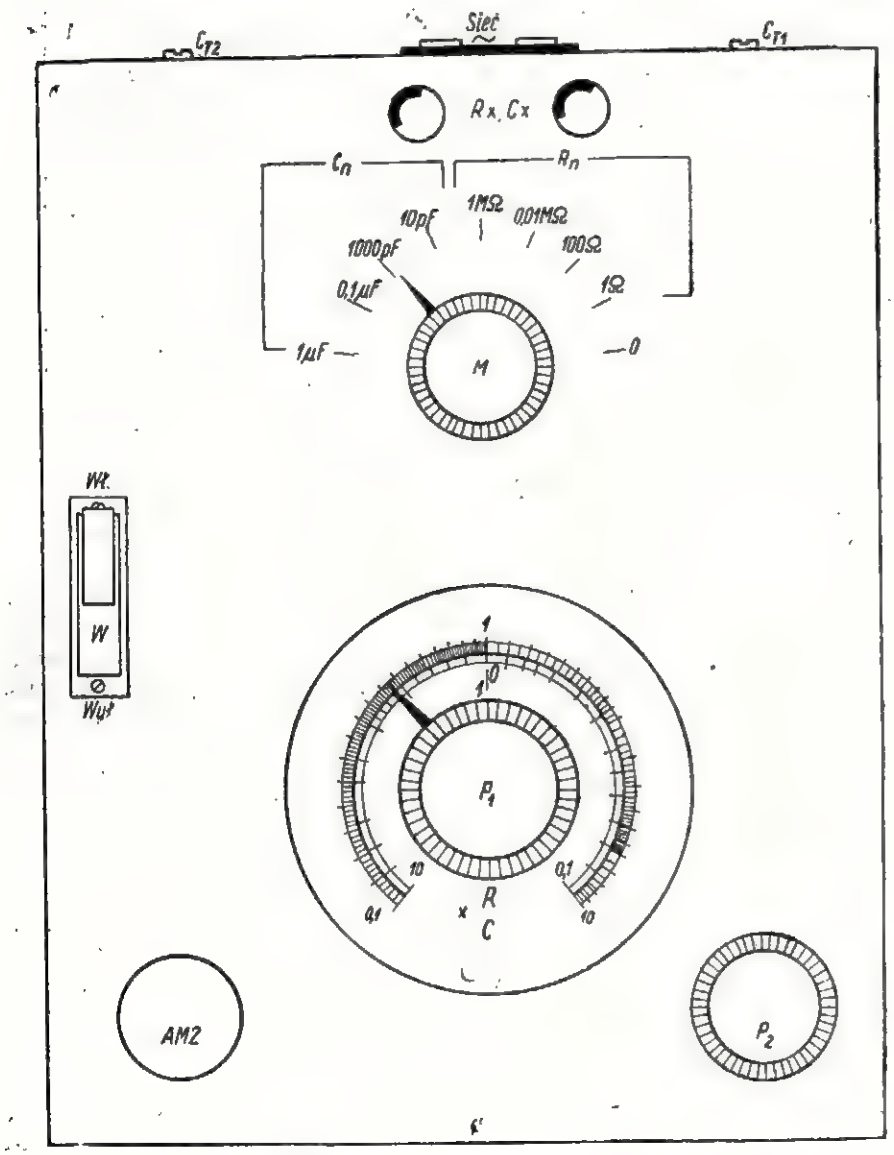
Na zakończenie podaje się spis części montażowych.

Kondensatory

		Ilość szt.
C_n:	10 pF — ceramiczny — 1% tolerancji	1
	1000 pF — możliwie ceramiczny ± 1% tolerancji	1
	0,1 μF — blokowy, możliwie 1% tolerancji	1
	1 μF — blokowy, możliwie dokładny	1
$C_{T1,2}$	10 pF — zmienny (trimer)	2
	4 μF — blokowy 1500 V	1
	25 μF — elektrolityczny o napięciu pracy ok. 30 V	1
	0,5 μF — blokowy — 1500V	1
	10,000 pF — stały — 1500 V	1
	8 μF — elektrolityczne — 450V 550V	2

Oporniki

R_n:	1 Ω — masowy lub drutowy — 1% tolerancji	1
	100 Ω — masowy lub drutowy — 1% tolerancji	1
	0,01 MΩ — masowy — 1% tolerancji	1
	1 MΩ — masowy, możliwie 1% tolerancji	1



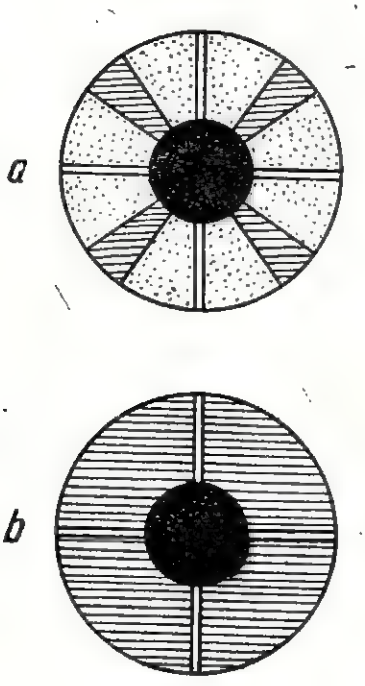
Rys. 6. Widok płyty wierzchniej z zewnątrz

Ilość szt.

2,5 M Ω — masowy (może być od 2—3 M Ω — 0,5 W 1

20 k Ω — masowy — 0,5 W 1

AM2



Rys. 8

1 M Ω — masowy — 0,5 W 1

0,8 M Ω — masowy (może być do 1 M Ω) — 0,5 W 1

Ilość szt.

2 M Ω — masowy — 0,5 W 1

10 k Ω — masowy — 0,5 W 1

5000 Ω — drutowy — 4 W 1

200 Ω — masowy (lub drutowy) — 1 W 1

100 Ω — masowe (lub drutowe) — 1 W 2

Potencjometry

P_1: 1000 Ω — drutowy typu „liniowego" 1

P_2: 1 M Ω — masowy typu „logarytmicznego" 1

Rys. 9

Transformator sieciowy

Napięcia anodowe: 2 × 300 V/około 30 mA.

Napięcia żarzenia: 4 V/2 mA + 4 V/1 A.

Napięcia sieci: przełączalne na napięcia od 110 V do 220 V (na ten transformator nawija się uzwojenie zasilające mostek, dające 2 V).

Lampy

AF7 — szt. 1
AM2 — „ 1
AZ1 — „ 1

Zamiast AF7 można zastosować AF3 lub EF11, EF9 i inne (przy tych ostatnich uzwojenie żarzenia na transformatorze sieciowym powinno dawać prąd o napięciu 6,3 V).

Zamiast AM2 można użyć lamp EM11, 6E5C itp. (uwaga jak wyżej).

Zamiast AZ1 można zastosować lampy AZ12, 5Y3 itp. (uwaga jak wyżej — napięcie 5 V).

Wyłącznik sieciowy błyskawiczny — szt. 1.

Bezpiecznik szklany, rurkowy z podstawką — 0,5 A — szt. 1.

Podstawki (odpowiednie do użytych lamp) — szt. 3.

Skrzyneczka metalowa o wymiarach około 15 cm × 20 cm × 10 cm.

Drut montażowy, cyna, kalafonia, śrubki itp. drobny sprzęt montażowy.

UZUPEŁNIENIE UMOWY O WZAJEMNEJ WSPÓŁPRACY RADIOWEJ MIĘDZY RADIOFONIĄ POLSKĄ I RADZIECKĄ

W początkach września br. przebywała w Warszawie radziecka delegacja Ogólnozwiązkowego Komitetu Radiowego z przewodniczącym A. Puzinem na czele. W wyniku przeprowadzonych rozmów został podpisany protokół uzupełniający do umowy o wzajemnej współpracy między radiofonią polską i radziecką. Przewiduje ona dalsze wzmożenie wymiany doświadczeń i programów radiowych między Polską i Związkiem Radzieckim. Protokół podpisali: ze strony Ogólnozwiązkowego Komitetu Radiowego ZSRR — przewodniczący A. Puzin, ze strony Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio" — przewodniczący R. Gadomski.

Goście zwiedzili rozgłośnie warszawskie i studio telewizyjne oraz zaznajomili się z pracami Polskiego Radia.

Wizyta gości radzieckich z Ogólnozwiązkowego Komitetu Radiowego w doświadczalnym studio telewizyjnym w Warszawie

NIECO O TRANSFORMATORZE GŁOŚNIKOWYM

Z poprzednich artykułów nauczyliśmy się wyznaczać optymalny opór pracy dla dowolnego typu lampy głośnikowej. Przestrzeganie wartości tego oporu optymalnego w obwodzie anodowym lampy głośnikowej jest rzeczą podstawową dla prawidłowego funkcjonowania końcowego stopnia aparatu radiowego, ponieważ tylko przy pracy lampy końcowej na opór anodowy, równy oporowi optymalnemu, można uzyskać z lampy głośnikowej maksymalną niezniekształconą moc akustyczną.

Dopasowanie oporu głośnika, który zazwyczaj nie jest równy żądanemu oporowi optymalnemu, odbywa się za pomocą transformatora głośnikowego. Oczywiście że od jakości tego transformatora zależy w dużej mierze dobroć odbioru radiowego. Warto więc zastanowić się nad tym, jakim warunkom technicznym powinien odpowiadać dobry transformator głośnikowy. Można na to pytanie odpowiedzieć jednym zdaniem, mianowicie: dobry transformator głośnikowy powinien przenosić żądaną moc elektroakustyczną z lampy do głośnika z dostateczną sprawnością i możliwie bez zniekształceń w całym zakresie częstotliwości akustycznych. Każdy z radioamatorów wie jednak, że transformator głośnikowy, dobry w jednym aparacie, może okazać się całkiem zły, jeżeli wmontować go do innego aparatu, posiadającego inny typ lamp i inny głośnik. Wynika stąd, że dobroć transformatora głośnikowego należy oceniać w powiązaniu z elementami aparatu, z którymi współpracuje. Tymi elementami są: lampa głośnikowa i głośnik, ściśle mówiąc opór optymalny pracy lampy głośnikowej i opór cewki drgającej głośnika. Możemy zatem oceniać dobroć danego transformatora, jeżeli znane są wartości liczbowe tych dwóch oporów. Opór optymalny pracy podawany jest w katalogach lampowych dla każdego typu lampy głośnikowej, natomiast opór cewki drgającej głośnika elektrodynamicznego musimy sami zmierzyć za pomocą mostka do pomiaru oporów, jeżeli przypadkowo nie jesteśmy w posiadaniu katalogu firmowego opisującego dany typ głośnika. Znając już obie te wartości R_a i R_g np. $R_a = 7000\ \Omega$ i $R_g = 5\ \Omega$, możemy zapytać się, jakie powinny być cechy transformatora, który w tych warunkach zapewni nam dobry odbiór głośnikowy.

Pierwszą cechą charakterystyczną jest

Przekładnia transformatora

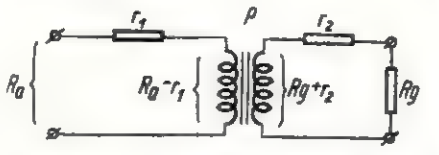
Przy założeniu że transformator jest idealny, a więc nie posiada żadnych strat, otrzymaliśmy wzór na przekładnię uzwojeniową transformatora p.

$$p = \frac{n}{n_1} = \sqrt{\frac{R_a}{R_g}} \qquad (1)$$

Przez przekładnię p transformatora rozumiemy stosunek liczby zwojów pierwotnych n_1 do wtórnych n_2. Niekiedy definiuje się przekładnię transformatora odwrotnie, to znaczy określa się ją jako stosunek liczby zwojów wtórnych do liczby zwojów pierwotnych. Zależy to od tego, która liczba zwojów jest większa: n_1 czy n_2. Zwykle jako p przyjmuje się stosunek większej liczby zwojów do mniejszej, aby otrzymać p jako liczbę większą od jedności.

Należy jeszcze ustalić, które z dwóch uzwojeń transformatora nazywamy pierwotnym, a które wtórnym. Według ogólnie przyjętej zasady pierwotnym uzwojeniem transformatora nazywamy to uzwojenie, które dołączamy do źródła prądu, a więc w naszym przypadku do lampy głośnikowej, wtórnym zaś to uzwojenie, które pracuje na odbiornik (głośnik), a więc z którego pobieramy energię elektryczną.

Wzór (1) na przekładnię transformatora odnosi się, jak już wiemy, do transformatora idealnego. Takiego jednak transformatora nie ma. Każdy normalny transformator posiada pewną oporność rzeczywistą uzwojenia pierwotnego r_1 i uzwojenia wtórnego r_2. Opory uzwojeń, które możemy zmierzyć omomierzem na prąd stały, wpływają na sprawność transformatora, o czym później pomówimy. W tej chwili jednak zastanowimy się nad tym, jaką korektę należy przeprowadzić przy ustaleniu przekładni p według wzoru (1) jeżeli uwzględnić wielkości oporów r_1 i r_2. Opory te możemy sobie wyobrazić jako włączone szeregowo z uzwojeniami transformatora w obwodzie pierwotnym i wtórnym, ponieważ prądy płynące przez oba uzwojenia transformatora muszą opory te pokonać (rys. 1).



Rys. 1. Schemat transformatora uwzględniający oporności strat uzwojeń

Z rys. 1 wynika, że transformator rzeczywisty (nie idealny) pracuje nie tylko na opór głośnika R_g, lecz że oporem obciążenia jest jeszcze opór wtórnego uzwojenia r_2. Wypadkowy opór zatem obciążenia transformatora jest sumą oporów $R_g + r_2$ czyli:

$$R_2 = R_g + r_2. \qquad (2)$$

Opór ten powinien być tak przeniesiony na stronę pierwotną transformatora, aby łącznie z oporem pierwotnego uzwojenia r_1 był równy oporowi optymalnemu R_a. Wobec tego wartość oporu przeniesionego na stronę pierwotną powinna być:

$$R_1 = R_a - r_1. \qquad (3)$$

Ponieważ opór transformuje się proporcjonalnie do kwadratu przekładni, możemy napisać równość:

$$R_a - r_1 = p^2 (R_g + r_2).$$

Stąd wynika wymagana przekładnia transformatora:

$$p = \sqrt{\frac{R_a - r_1}{R_g + r_2}}. \qquad (4)$$

Wzór (4) jest wzorem dokładnym, pozwalającym z dużą precyzją obliczyć potrzebną przekładnię transformatora, wymaga jednak oprócz danych R_a i R_g jeszcze znajomości oporów strat r_1 i r_2. Opory strat uzwojeń transformatora r_1 i r_2 wpływają z jednej strony na sprawność transformatora, z drugiej strony zgodnie z (4) zmniejszają nieco przekładnię transformatora w stosunku do przekładni transformatora idealnego (wzór 1). Żeby zobaczyć, jak duże mogą być opory strat r_1 i r_2, musimy rozpatrzeć jaka jest

Sprawność transformatora głośnikowego

Straty występujące w transformatorze dzielą się na straty w żelazie i straty w miedzi. Przeważnie nie znamy gatunku żelaza, z którego wykonany jest rdzeń transformatora, trudno nam zatem straty te dokładnie obliczyć. Przeważnie są one mniejsze od 10%. Przyjmijmy jednak, że są one równe 10%. Załóżmy dalej, że straty w miedzi wynoszą drugie 10%. W sumie więc straty całkowite naszego transformatora będą wynosiły 20% przenoszonej mocy.

Sprawność tego transformatora wynosić będzie 80%. Silnoprądowcy zaliczyliby transformator ten z pewnością do złych transformatorów, w technice słaboprądowej kierujemy się jednak innymi kryteriami oceny dobroci transformatora. Uważamy, że transformator to element łączący głośnik z lampą końcową, przenoszący moc el. z lampy do głośnika. Oczywiście element ten powoduje pewne tłumienie audycji, jeżeli aparat jest czynny; chodzi jedynie o to, aby tłumienie to nie było zbyt duże. Możemy więc dobroć transformatora oceniać wielkością tłu-

mienia, jakie wprowadza do toru przenoszenia. Jeżeli tłumienie to jest tak małe, że ucho nie dostrzeże żadnej różnicy między danym transformatorem a transformatorem idealnym, możemy uznać transformator nasz za bardzo dobry. Jeżeli zaś różnica ta będzie ledwo dostrzegalna, możemy transformator uznać za dobry. Zachodzi teraz pytanie, jak wyrazić to sformułowanie liczbowo?

Wiemy z artykułów poprzednich że tłumienie mierzymy w decybelach, przy czym jeden decybel odpowiada tłumieniu, które możemy uchem ledwo zauważyć, jeżeli odnosi się ono do pojedynczego tonu ciągłego o wysokości około 1000 okr./sek., a więc w zakresie największej czułości ucha. Jeżeli jednak tłumić będziemy nie pojedynczy ton, lecz zespół tonów ustawicznie zmieniających swoje natężenie i wysokość (muzyka), to minimalną zmianę głośności zauważymy dopiero wówczas, gdy ściszymy audycję o przynajmniej 3 decybele. Z powyższego wynika, że transformator, który powoduje tłumienie mniejsze od 3 dB, a więc tłumienie praktycznie niedostrzegalne, możemy uznać za dobry. Transformator zaś, którego straty uda nam się do tego stopnia zredukować, że tłumienie jego będzie równe lub mniejsze od 1 dB, uważać możemy za bardzo dobry.

Zobaczmy w tabelach decybeli, jakiemu stosunkowi mocy odpowiadają wartości tłumienia: 1dB, 2dB, 3dB. Odczytujemy:

dB	1	2	3
$\frac{P_2}{P_1}$	0,794	0,631	0.501

Widzimy, że jednemu decybelowi tłumienia odpowiada sprawność transformatora około 80%, dwom decybelom — 63%, a trzem decybelom — 50%. Jak z tego wynika transformator o sprawności 80% możemy uznać za transformator bardzo dobry, zaś o sprawności do 60% za dobry. Silić się na budowę transformatora głośnikowego o większej sprawności niż 80% jest z technicznego punktu widzenia nonsensem, ponieważ objętość, ciężar i koszt transformatora wzrastają nieproporcjonalnie szybko ze wzrostem sprawności, a zysk jaki otrzymujemy, jest praktycznie niedostrzegalny. Po takim wyjaśnieniu możemy wrócić do naszego transformatora, którego sprawność założyliśmy równą 80%, a więc który należy do transformatorów bardzo dobrych. 10% strat możemy dopuścić w żelazie, drugie 10% w miedzi. Żeby straty w miedzi rozłożyć równomiernie na oba uzwojenia zakładamy, że w uzwojeniu pierwotnym tracimy 5% mocy i w uzwojeniu wtórnym 5%. Stąd łatwo już możemy wywnioskować, jak duże mogą być oporności uzwojeń transformatora. Popatrzmy na rys. 1. Opór R_g jest oporem użytecznym, na którym wydziela się moc w głośniku, natomiast r_2 jest oporem strat. Jeżeli 5% przeniesionej na stronę wtórną mocy ma być zużyte w oporze r_2, to jego wartość w stosunku do całkowitego oporu po stronie wtórnej musi wynosić 5/100, czyli:

$$\frac{r_2}{r_2 + R_g} = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}.$$

Ponieważ chodzi nam jedynie o przybliżony rachunek, możemy w mianowniku pominąć małą wartość r_2 wobec R_g. Możemy wobec tego napisać w przybliżeniu:

$$\frac{r_2}{R_g} = \frac{1}{20}.$$

Stąd: $r_2 = \frac{R_g}{20}$. To samo odnosi się do strony pierwotnej transformatora:

$$\frac{r_1}{R_a} = \frac{1}{20} \text{ czyli } r_1 = \frac{R_a}{20}.$$

Wynika stąd wniosek, że dla bardzo dobrego transformatora opory uzwojeń mogą wynosić jedną dwudziestą część odpowiednich oporów charakterystycznych R_g i R_a. Jeżeli jednak nawiniemy transformator cieńszym drutem niż przepisany i wypadną nam opory uzwojeń nawet dwukrotnie większe niż wyżej podane, a więc wartości ich wynosić będą jedną dziesiątą oporów charakterystycznych, to nieszczęścia nie będzie. Straty w miedzi wynosić wówczas będą 20%, co łącznie ze stratami w żelazie, które pozostaną te same, jeżeli zachowamy tę samą liczbę zwojów, da nam sprawność transformatora 70%. Jest to sprawność dopuszczalna, zważywszy że odpowiada ona tłumieniu zaledwie 1,5 dB.

Dochodzimy zatem do prostej reguły, którą łatwo zapamiętać, mianowicie: oporność uzwojenia pierwotnego dobrego transformatora głośnikowego może leżeć w granicach od jednej dwudziestej do jednej dziesiątej oporu optymalnego pracy lampy głośnikowej, oporność zaś uzwojenia wtórnego może być zawarta w granicach od jednej dwudziestej do jednej dziesiątej oporu głośnika. Jeżeli np. cewka głośnika posiada oporność 5 Ω, to uzwojenie wtórne transformatora może mieć oporność od 0,25 Ω do 0,5 Ω. Jeżeli transformator ten ma pracować z lampą AL4 o oporze optymalnym pracy $R_a = 7000$ Ω, to oporność uzwojenia pierwotnego może leżeć w granicach od 350 Ω do 700 Ω. Oczywiście że przy projektowaniu transformatora będziemy się starali osiągnąć dolną granicę oporności uzwojeń, względnie ją przekroczyć. Możemy teraz wrócić do wzoru (4) na dokładną przekładnię transformatora. Wyłączmy w tym wzorze R_a i R_g przed nawias. Otrzymamy:

$$p = \sqrt{\frac{R_a\left(1 - \frac{r_1}{R_a}\right)}{R_g\left(1 + \frac{r_2}{R_g}\right)}} = \sqrt{\frac{1 - \frac{r_1}{R_a}}{1 + \frac{r_2}{R_g}}} \cdot \sqrt{\frac{R_a}{R_g}} \quad (5)$$

Wzór (5) przyjmuje konkretną postać jeżeli podstawimy $\frac{r_1}{R_a} = 0,05$ i $\frac{r_2}{R_g} = 0,05$

$$p = 0,95 \sqrt{\frac{R_a}{R_g}}. \quad (6)$$

Widzimy, że w stosunku do transformatora idealnego, dla którego przekładnia wynosi $\sqrt{\frac{R_a}{R_g}}$ przekładnia transformatora ze stratami powinna być o około 5% mniejsza, aby mimo oporów strat transformator przedstawiał dla lampy wymagane obciążenie R_a. Jest to jak widać korekta bardzo drobna, którą można w rachunkach przybliżonych nawet pominąć. Dla przykładu obliczymy przekładnię naszego transformatora. Dane są: $R = 7000$ Ω i $R_g = 5$ Ω

Otrzymamy, stosując wzór (6)

$$p = 0,95 \sqrt{\frac{7000}{5}} = 0,95 \cdot \sqrt{1400} = 35,5$$

Przejdźmy teraz do następnego zagadnienia, to jest do liczby zwojów, jaką musimy nawinąć po stronie pierwotnej transformatora, aby transformator nasz prawidłowo funkcjonował.

Liczba zwojów pierwotnego uzwojenia

Od czego ta liczba zwojów zależy? Wiemy że przy idealnym transformatorze liczba zwojów pierwotnego uzwojenia powinna być teoretycznie nieskończenie duża, przy czym drut nawojowy nie powinien posiadać żadnej oporności. Taki transformator załączony do źródła prądu w biegu jałowym, to jest z odłączonym głośnikiem, nie pobierałby żadnego prądu, a więc nie obciążałby lampy głośnikowej, ponieważ jego opór indukcyjny byłby w tym przypadku nieskończenie duży. (Mowa jest tutaj o obciążeniu dla prądów zmiennych, a nie dla składowej stałej prądu anodowego).

Dopiero załączenie głośnika do zacisków wtórnego uzwojenia, a więc zamknięcie wtórnego obwodu transformatora, spowodowałoby przepływ prądu przez to uzwojenie, a tym samym i przez uzwojenie pierwotne, obciążając lampę oporem głośnika pomnożonym przez kwadrat przekładni

transformatora. Idealnego transformatora w rzeczywistości wykonać jednak nie możemy. Musimy wobec tego zdecydować się na pewną skończoną liczbę zwojów i to możliwie najmniejszą z tego względu, ażeby z jednej strony oszczędzić na materiale (drut nawojowy) i przez to zmniejszyć opór strat w miedzi, a z drugiej strony uzyskać małe rozproszenie magnetyczne, które wpływa na tłumienie wysokich tonów.

Jaka jest dolna granica liczby zwojów pierwotnego uzwojenia? Pamiętajmy ,że zmniejszając liczbę zwojów uzwojenia, zmniejszamy opór indukcyjny, a tym samym zwiększamy prąd magnesujący, płynący pod wpływem zmiennego napięcia przez uzwojenie pierwotne transformatora w biegu jałowym. Prąd ten jest proporcjonalny do napięcia przyłożonego do zacisków pierwotnych i odwrotnie proporcjonalny do częstotliwości prądu zmiennego płynącego przez uzwojenie. Prąd magnesujący magnesuje rdzeń żelazny transformatora. Najsilniejsze będzie magnesowanie to przy tonach najniższych przenoszonych przez transformator i przy pełnym wysterowaniu lampy głośnikowej.

Wynika stąd, że przy określaniu minimalnej liczby zwojów pierwotnego uzwojenia musimy wziąć pod uwagę **maksymalne napięcie**, jakie wystąpi podczas pełnego wysterowania lampy głośnikowej na pierwotnych zaciskach transformatora oraz częstotliwość najniższego tonu, jaki mamy zamiar przekazać głośnikowi. Zastanówmy się najpierw nad maksymalnym napięciem, jakie może wystąpić na pierwotnych zaciskach transformatora.

Amplituda napięcia zmiennego anodowego lampy, jak wiemy, nie może przekroczyć wartości składowej stałej napięcia anodowego, które jest praktycznie równe napięciu zasilającemu. (Zakładamy, że spadek napięcia wywołany składową stałą prądu anodowego na oporze strat pierwotnego uzwojenia transformatora jest równy zero, względnie tak znikomo mały, że nie potrzeba go brać pod uwagę).

Jeżeli przez U_{ao} oznaczymy napięcie anodowe spoczynkowe (składowa stała), to maksymalna amplituda napięcia zmiennego anodowego $\overline{U}_a$ może dochodzić najwyżej do wartości około 0,9 U_{ao} przy pełnym wysterowaniu pentody. Przy triodzie wartość maksymalnej amplitudy napięcia anodowego jest mniejsza wskutek większego napięcia resztkowego.

Przyjmijmy jednak jako maksymalną wartość amplitudy napięcia zmiennego anodowego: $\overline{U}_a = 0{,}9\ U_{ao}$. Wartość skuteczna odpowiadająca tej amplitudzie jest U_{sk}

$$U_{sk} = \frac{\overline{U}_a}{\sqrt{2}} = \frac{0{,}9\ U_{ao}}{\sqrt{2}}.$$

Przeważnie napięcie zasilające lampę końcową jest równe U_{ao}=250 V. Stąd wynika, że maksymalne napięcie na zaciskach transformatora może dochodzić podczas pracy do wartości skutecznej

$$U_{sk} = \frac{0{,}9 \cdot 250}{\sqrt{2}} \cong 160\ \text{V}.$$

Pozostaje jeszcze do ustalenia, jaką przyjmiemy dolną częstotliwość przenoszenia. Tony muzyczne zawierają się w paśmie częstotliwości od 30 okr/sek. do 10000 okr/sek. Ten zakres częstotliwości jest przekazywany przez urządzenia radiofoniczne, chociaż zakres tonów słyszalnych (przez niektórych ludzi) zawiera się w granicach od 16 okr/sek. do 16000 okr/sek.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że odbiorniki radiowe, a szczególnie głośniki wbudowane w małe skrzynki aparatów odbiorczych, nie są zdolne przekazać całego zakresu widma akustycznego promieniowanego przez radiostacje. Niskie tony są szczególnie przez głośnik upośledzone. Rzadko kiedy głośnik oddaje wiernie tony niższe od 100 okr/sek.

Nie ma więc wielkiego sensu budować transformatorów głośnikowych lepszych od samych głośników. Możemy więc przyjąć jako dolną częstotliwość transformatora dla małego głośnika w skrzynce: $f_d = 100$ okr/sek. Dla większych głośników dużej mocy umieszczonych na desce względnie wmontowanych w duże skrzynie, należy obliczać transformatory głośnikowe na niższą częstotliwość dolną (f_d= =30 — 50 okr/sek.). Po ustaleniu powyższych danych możemy obliczyć potrzebną ilość zwojów pierwotnego uzwojenia transformatora ze wzoru:

$$n_1 = \frac{U_{sk}\ 10^8}{4 \cdot S \cdot B_{mfd}} \qquad (7)$$

S — oznacza przekrój rdzenia transformatora w cm² na którym umieszczona jest cewka z uzwojeniami.

B_m — jest to maksymalna indukcja w żelazie powstająca pod wpływem przepływu prądu przez uzwojenia.

Należy się zastanowić jeszcze nad tym, jaką przyjąć wartość na maksymalną indukcję B_m w żelazie. Zwróćmy uwagę na fakt że przez uzwojenie pierwotne transformatora głośnikowego płynie oprócz prądów zmiennych jeszcze składowa stała prądu anodowego lampy. Ta składowa stała magnesuje rdzeń transformatora, czyli wywołuje pewną stałą indukcję w żelazie B_o. Indukcja ta nie powinna być większa od połowy indukcji nasycenia żelaza. Dla indukcji zmiennej B_m, która nakłada się na indukcję stałą B_o pozostaje zatem do dyspozycji jedynie druga połowa indukcji nasycenia. Jeżeli przyjmiemy indukcję nasycenia żelaza transformatorowego równą 12000 gausów, to na indukcję B_m przypadnie maksymalnie 6000 gausów. Podstawiając do wzoru (7) f_d = = 100, B_m = 6000, otrzymamy:

$$n_1 = \frac{10^8}{4 \cdot 6000 \cdot 100} \cdot \frac{U_{sk}}{S} = 42\,\frac{U_{sk}}{S} \qquad (8)$$

Wzór (8) daje minimalną liczbę zwojów potrzebną dla pierwotnego uzwojenia, którą w żadnym przypadku nie powinno się zmniejszyć, jeżeli nie chcemy, aby transformator był przesterowany w niskich tonach i wskutek tego powodował zniekształcenia. Gdybyśmy jednak chcieli zbudować transformator na graniczną częstotliwość 50 okr/sek., musielibyśmy zwiększyć liczbę zwojów pierwotnych dwukrotnie. Możemy wobec tego wypowiedzieć następującą prostą regułę: ilość zwojów pierwotnych transformatora głośnikowego musi być tak dobrana, aby na jeden wolt napięcia i na przekrój rdzenia 1 cm² przypadła liczba zwojów od 40 do 80.

Przykład. Mamy rdzeń o przekroju $S = 2 \times 2 = 4$ cm². Transformator pracować ma przy pentodzie, zatem U_{sk} = 160 V. Podstawiając do wzoru (8) powyższe liczby otrzymamy:

$$n_1 = 42\,\frac{U_{sk}}{S} = 42\,\frac{160}{4} = 42 \cdot 40 = 1680$$

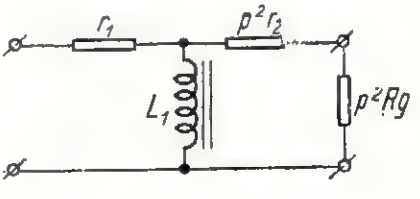
lub dla 50 okr/sek. dwa razy więcej, to jest 3360 zwojów.

Nasza liczba zwojów powinna się zatem zawierać w granicach między 1700 a 3400. Możemy starać się nawinąć 2000 zwojów drutem o takiej grubości, aby uzwojenie to zajęło nam połowę miejsca na cewce. Drugą połowę miejsca przeznaczymy na uzwojenie wtórne. Średnica drutu nawojowego może zawierać się w granicach od 0,15 mm do 0,3 mm.

Oczywiście wybierzemy grubość drutu nawojowego największą, na jaką pozwala nam miejsce na cewce transformatora. Po obliczeniu całkowitej długości potrzebnego do uzwojenia drutu i znając jego średnicę możemy sprawdzić wielkość oporu strat r_1, który powinien mieścić się w wyżej wspomnianych granicach.

Wpływ transformatora na charakterystykę częstotliwości

Żeby wpływ ten ocenić, przypatrzmy się układowi zastępczemu transformatora pokazanemu na rys. 2.



Rys. 2. Układ zastępczy transformatora w zakresie tonów niskich.

Na rysunku tym opory leżące w obwodzie wtórnym transformatora zostały przeniesione do obwodu pierwotnego, przy czym wartości ich zostały dzięki przekładni transformatora zwiększone p^2-krotnie. Wartość oporu $p^2 \cdot (R_g + r_2)$ jest w przybliżeniu równa R_a. Widzimy, że równolegle do oporu użytecznego R_a załączone jest pierwotne uzwojenie transformatora, którego oporność indukcyjna wynosi $2\pi fL_1$, przy czym L_1 oznacza współczynnik samoindukcji pierwotnego uzwojenia. Jeżeli samoindukcja L_1 jest dostatecznie duża, taka, że oporność indukcyjna $2\pi fL_1$ jest dla wszystkich częstotliwości przenoszonych znacznie większa od wartości oporu obciążenia lampy R_a, to nie przeszkadza ona w pracy transformatora. Jeżeli jednak opór indukcyjny $2\pi fL_1$ jest mniejszy od R_a, to pierwotne uzwojenie transformatora działa jako bocznik dla oporu obciążenia i zwiera go, zmniejszając przez to moc użyteczną przekazywaną do głośnika. Zjawisko to jest podobne do tego, jakie występuje przy zabocznikowaniu miliamperomierza oporem. Wychylenia wskazówki miliamperomierza zmniejszają się. Zjawisko bocznikowania oporu obciążenia przez pierwotne uzwojenie transformatora występuje tym wyraźniej, im niższa jest częstotliwość tonu f. Wynika stąd, że transformator obcina tony najniższe. Przy danej samoindukcji uzwojenia L_1 istnieje taka częstotliwość f_g przy której opór indukcyjny pierwotnego uzwojenia staje się równy oporowi obciążenia lampy R_a. W tych warunkach wystąpi stłumienie danego tonu o 3 decybele. Częstotliwość tę, przy której tłumienie to występuje, a więc dla której mamy zależność:

$$2\pi f_g \cdot L_1 = R_a$$

nazywamy dolną częstotliwością graniczną transformatora. Można ją wyznaczyć z powyższego wzoru:

$$f_g = \frac{R_a}{2\pi L_1} \qquad (9)$$

Częstotliwość ta zależy od samoindukcji L_1, która z kolei uzależniona jest od liczby zwojów pierwotnych uzwojenia n_1 i od **oporu magnetycznego obwodu magnetycznego** trasformatora.

Decydujący wpływ na opór obwodu magnetycznego rdzenia transformatora ma szczelina powietrzna, jaka powstaje przy składaniu blaszek transformatora. Przy transformatorze głośnikowym szczelina ta jest konieczna, aby zmniejszyć indukcję stałą w żelazie B_o jaka wywołana jest przez prąd stały anodowy lampy, płynący przez uzwojenie pierwotne. Dlatego składamy blaszki transformatora jednostronnie. Regulujemy wielkość szczeliny za pomocą warstwy papieru lub preszpanu. Korzystnie jest ze względu na samoindukcję uzwojenia wykonać szczelinę jak najmniejszą. Zbyt duża szczelina zmniejsza samoindukcję L_1, a przez to przesuwa dolną częstotliwość graniczną w kierunku wyższych tonów. Radioamatorowi, który nie ma możności wykonać skomplikowanych pomiarów transformatora, pozostaje jedynie drogą eksperymentów „na ucho" ustalić potrzebną wielkość szczeliny. Transformator o zbyt małej szczelinie będzie działał dobrze przy cichej audycji, lecz może być przesterowany „magnetycznie" przy audycji głośniejszej i może „chrypieć". Zbyt duża szczelina daje znać o sobie przez brak niskich tonów. Pełnię brzmienia można osiągnąć tylko przy odpowiednio dobranej szczelinie tranformatora.

Jeżeli jednak tej pełni brzmienia nie uzyskujemy (brak niskich tonów) mimo optymalnie dobranej szczeliny świadczy to o tym, że ilość zwojów pierwotnych jest za mała i trzeba ją zwiększyć. Wzór (9) odnosi się tylko do pentody. Dla triody, której opór wewnętrzny jest zwykle mniejszy od oporu obciążenia R_a, częstotliwość graniczna jest znacznie niższa niż wypada to ze wzoru (9). Dla triody wzór (9) przybiera postać:

$$f_g = \frac{1}{2\pi L_1} \cdot \frac{R_a \cdot R_i}{R_a + R_i} \qquad (10)$$

R_i jest oporem wewnętrznym lampy głośnikowej.

Wskutek tego, że dolna częstotliwość graniczna transformatora pracującego z triodą jest niższa niż przy pentodzie, brzmienie audycji, jakie otrzymujemy z triody głośnikowej, jest pełniejsze niż z pentody. Można poprawić brzmienie pentody załączając kondensator odpowiedniej wielkości równolegle do zacisków pierwotnych transformatora głośnikowego.

Liczba zwojów uzwojenia wtórnego

Obliczamy ją dzieląc liczbę zwojów pierwotnych n_1 przez przekładnię p:

$$n_2 = \frac{n_1}{p}$$

W naszym przykładzie:

$$n_1 = 2000, \; p = 35{,}5 .$$

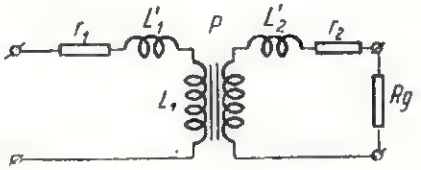
Stąd: $$n_2 = \frac{2000}{35{,}5} \cong 56.$$

Średnicę drutu wybieramy taką, aby były spełnione warunki dla oporu r_2,

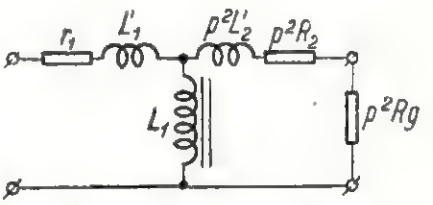
czyli: $$r_2 < \frac{R_g}{20} .$$

Wpływ transformatora na tony wysokie

Wpływ ten wynika z rysunków 3 i 4. Transformator, oprócz oporów strat r_1 i r_2 posiada jeszcze indukcyjności rozproszenia L'_1 i L'_2, które działają szeregowo z powyższymi oporami. Oczywiście, że wywołują one dodatkowy spadek napięcia przy wyższych częstotliwościach czyli obcinają tony wysokie. Wielkości tych indukcyjności zależą od ilości zwojów uzwojeń i sposobu nawijania.



Rys. 3. Schemat transformatora uwzględniający oporności strat i indukcyjności rozproszenia uzwojeń



Rys. 4. Układ zastępczy transformatora w zakresie częstotliwości akustycznych

W celu zmniejszenia indukcyjności rozproszenia transformatora należy unikać przesadnej ilości zwojów uzwojeń i nawijać transformator zwarcie, ażeby uzwojenia zabierały jak najmniej miejsca na karkasie cewki. Należy również ograniczyć grubość izolacji między uzwojeniami do koniecznie potrzebnej.

M. R.

UWAGA CZYTELNICY!

Numery RADIA z roku 1946—49 oraz numery RADIOAMATORA z lat 50—51 zamawiać można w Wydawnictwach Radiowych, Warszawa, ul. Noakowskiego 20 (zmiana punktu sprzedaży nastąpiła podczas druku nr 9).

Numery RADIOAMATORA z roku 52 i 53 zamawiać można — jak podano w nr 9 — w Sekcji Kolportażu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Cena numerów z r. 52 została obniżona do 2 zł. Cena numerów z 53 r. — bez zmiany. Przy zamawianiu numerów nie załączać porta.

TADEUSZ DANOWSKI

UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY „MULTIZET"

Uniwersalny przyrząd pomiarowy „Multizet" jest przyrządem powszechnie używanym w pomiarach warsztatowych, fabrycznych i przy konserwacji. Jego rozległe zakresy i możność dokonywania pomiarów natężenia prądu i napięcia tak stałego jak i zmiennego sprawiają, że „Multizet" jest w stanie zastąpić wiele różnych przyrządów pomiarowych.

Omawiany przyrząd ma budowę z prasowanego czarnego materiału izolacyjnego o wymiarach 110 × 118 × 70 mm. Ciężar jego wynosi 0,7 kg. Wskazówka i skale miernika z podłożonym zwierciadłem o długości około 80 mm umożliwiają dokładny odczyt. Do nastawiania zakresu pomiarów służy przełącznik z oznaczeniami, umieszczony na górnej przykrywie. Zaciski przyłączeniowe są uniwersalne.

Omawiany miernik ma ruchomą cewkę i miedziowy prostownik. Nadaje się on do pomiaru nawet bardzo małych wartości napięcia i prądu tak stałego, jak i zmiennego w zakresie częstotliwości 20 ÷ 5000 c/s.

„Multizet" ma po 12 zakresów dla pomiarów prądu stałego i zmiennego, a mianowicie:

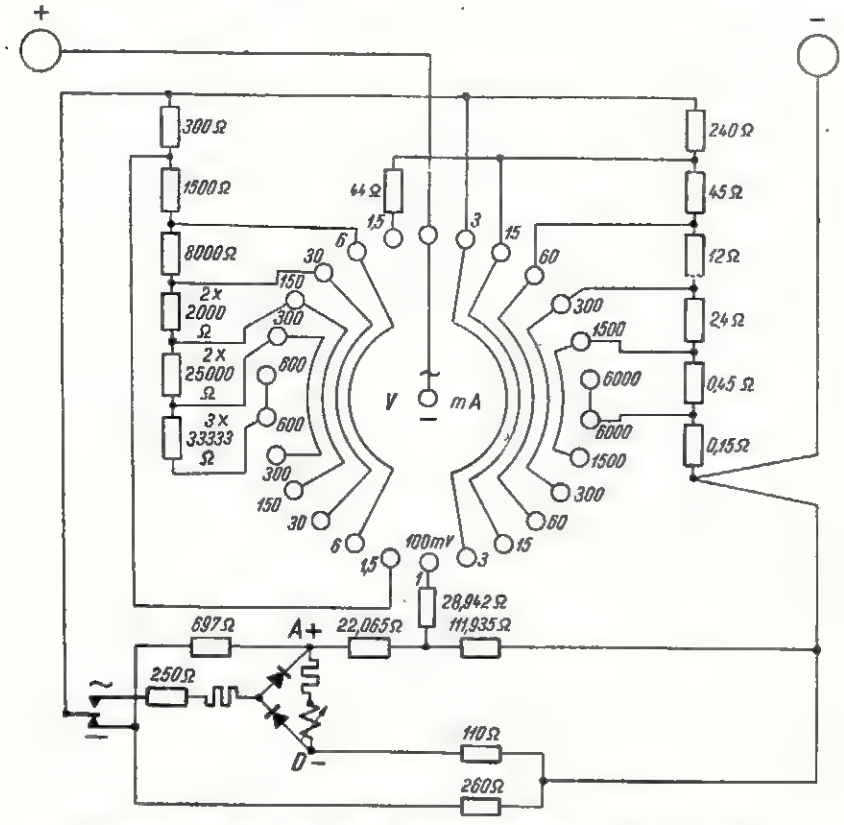
zakresy prądowe: 0,003—0,015—0,06 — 0,3 — 1,5 — A;

zakresy napięciowe: 1,5 — 6 — 30 — 150 — 300 — 600 V a oprócz tego dla prądu stałego: 1 mA/100 m V.

Wymienione zakresy nastawia się przez obracanie gałki przełącznika bez żadnych pomocniczych układów. Podziałka dla prądu stałego jest czarna, a dla prądu zmiennego — czerwona. Oznaczanie zakresów ma barwy analogiczne.

Dokładność pomiarów w procentach wynosi: dla prądu stałego na wszystkich zakresach ± 1%, dla prądu zmiennego do 500 c/s dla wszystkich zakresów ± 1,5%. Do 2000 c/s w zakresie 6A i 600 V do poprzedniego ± 1,5% dochodzi błąd częstotliwości około 0,5%; do 500 c/s dochodzi do tych ± 1,5% ogólny błąd częstotliwości około ± 1%; w zakresie 6 A i 600 V — jeszcze około ± 2,5%.

Należy zwrócić uwagę, że mierniki prądu zmiennego są cechowane w wartościach skutecznych i wskazują prawidłowo tylko przy sinusoidalnym kształcie przebiegu prądu.



Schemat ideowy przyrządu uniwersalnego typu „Multizet"

Wpływ temperatury dla różnicy $\Delta t = 10°C$ między 0° i 40°C zawiera się w granicach ± 1,2% wartości końcowej.

Pobór prądu zakresów napięciowych wynosi 3 mA, lecz przy prądzie zmiennym zakresu 1,5V — 15 mA.

Spadek napięcia przy zakresach prądowych leży między 0,6 a 0,9V. Warto zwrócić uwagę na tablicę, w której podane są oporności dla poszczególnych zakresów pomiarowych.

Wszystkie zakresy pomiarowe są trwale przeciążalne około 1,2 razy z wyjątkiem zakresu 6A prądu zmiennego, który nie może być przeciążany.

W celu przeprowadzenia dokładnych pomiarów należy przestrzegać następujących wytycznych:

1. Miernik powinien stać najbardziej poziomo i spokojnie.
2. Przyrząd należy umieścić w dostatecznej odległości od mas żelaznych (co najmniej 10 cm) i z dala od przewodów przewodzących prąd. W tym ostatnim przypadku trzeba wykonać próbę na oddziaływanie pola zakłócającego. Przyrząd w pobliżu końca skali jednego zakresu powinien pokazywać tę samą wartość prądu i napięcia, co i na większych zakresach.
3. Jeśli miernik w stanie bezprądowym znajduje się w miejscu wolnym od zakłóceń, to wskaźnik powinien się pokrywać z działką „0" i ze swym odbiciem w lustrze skali, w przeciwnym razie należy wskaźnik odpowiednio ustawić przez obracanie śruby do nastawiania „zera".
4. Należy unikać czyszczenia szklanej szybki nad skalą przed pomiarem, ponieważ czynność ta może wytworzyć ładunki elektrostatyczne, które będą miały wpływ na wychylenie wskaźnika. Ładunki te można usunąć, chuchając na szkło.

Przebieg pomiaru. Przed dołączeniem miernika do miejsca pomiaru prądu lub napięcia należy przełącznikiem ustawić odpowiedni rodzaj prądu i zakres pomiarowy. Dobiera się taki zakres, aby mieć pewność, że przyrząd nie zostacie przeciążony. Jeśli po przyłączeniu przyrządu do miejsca pomiaru okaże się, że wychylenie wskazówki jest tak małe, iż zmieści się na zakresie niższym, to przełączenia zakresu można dokonać pod prądem. Przy prą-

Pomiar natężenia prądu			Pomiar napięcia		
zakres A	stała V/dz	Ω	zakres V	stała V/dz	kΩ
0,003	0,0001	200	1,5	0,05	0,5
0,015	0,0005	56	6	0,2	2
0,06	0,002	14,77	30	1	10
0,3	0,01	3	150	5	50
1,5	0,05	0,6	300	10	100
6	0,2	0,15	600	20	200

100 m V/mA = 100 Ω

dzie stałym wyniki pomiaru odczytuje się na czarnej, górnej skali, przy prądzie zmiennym zaś — na dolnej, czerwonej skali.

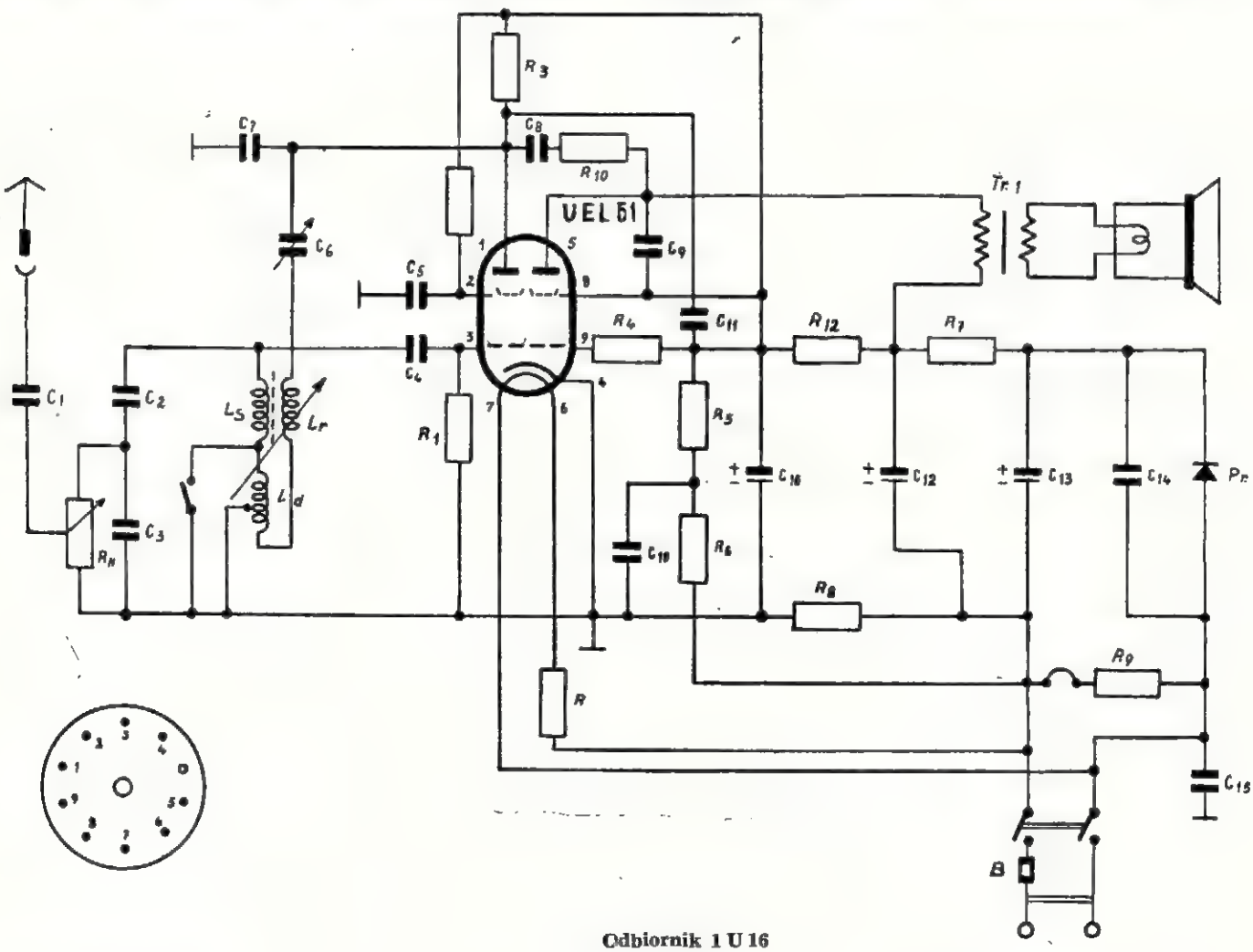
Z odczytu otrzymujemy wartość, którą należy pomnożyć przez **stałą** przyrządu dla danego zakresu. Obok umieszczona tablica daje zestawienie odpowiednich stałych dla każdego zakresu.

Konserwacja przyrządu. — Aby uniknąć błędów pomiarowych powstających wskutek wzrostu oporności przejścia na stykach w kontaktach przełącznika zakresów, należy od czasu do czasu czyścić te kontakty. Aby czynność tę wykonać, odejmuje się denko przyrządu i kontakty czyści się bezkwasową naftą, po czym należy je lekko natłuścić (oliwą do zegarków).

Przegląd schematów

ODBIORNIK 1U16

Odbiornik 1U16 produkcji NRD (fabryka Stern-Radio, Berlin), którego układ przedstawia schemat na rysunku, jest aparatem popularnym, odznaczającym się dobrą jakością odtwarzania i stosunkowo niską ceną. Należy do klasy odbiorników uniwersalnych, jednoobwodowych, przystosowanych do bez-



Odbiornik 1 U 16

pośredniego zasilania z sieci prądu stałego i zmiennego o napięciu 220 V.

Zakresy fal: 200 — 600 m i 800 — 2 000 m.

Odbiornik pracuje na jednej lampie typu UEL51 serii uniwersalnej. Jest to lampa kombinowana (połączenie dwóch lamp tetrod w jednej bańce szklanej; jedna tetroda pracuje jako detektor, druga — jako wzmacniacz małej częstotliwości), pośrednio żarzona. Napięcie żarzenia — 53 V~, prąd żarzenia — 100 mA. Lampa żarzona jest bezpośrednio z sieci elektrycznej poprzez opór dodatkowy R (1670 Ω /12 W). Opór ten redukuje nadwyżkę napięcia wynoszącą 167 V.

W obwodzie pierwszej tetrody (audionu) znajduje się zespół cewek: *Ls* — siatkowa średniofalowa *Ld* — siatkowa długofalowa, *Lr* — reakcyjna, wspólna dla obydwu zakresów. Cewki te stanowią wejściowy obwód strojony indukcyjnie (wariometrycznie).

Kondensator C_4 i opornik R_1 stanowią tzw. mostek detekcyjny. Cewka *Lr* i kondensator obrotowy (mikowy lub powietrzny) stanowią obwód reakcyjny.

Między stopniem końcowym (anodą tetrody, pracującej jako wzmacniacz małej częstotliwości) a detektorem (anodą tetrody audionowej) zastosowana jest ujemna reakcja, tzw. odsprzęganie (opornik R_{10} i kondensator C_8), dzięki czemu jest możliwe zmniejszenie zniekształceń, a więc i polepszenie odbioru. Odsprzęganie to jest poza tym konieczne w omawianym układzie z uwagi na to ,że lampa UEL51 jako kombinowana ma tendencję do wywoływania sprzężeń i mogłaby oscylować. Czułość na wejściu wynosi 0,8 m V. Znajdujący się w obwodzie antenowym potencjometr R_H i kondensator C_3 stanowią dodatkowy regulator siły głosu.

W obwodzie zasilacza jest zastosowany pojedynczy prostownik selenowy na 60 mA/220 V; kondensatory elektrolityczne C_{13} i C_{14} łącznie z opornikiem *R* (3000 Ω/3W) zapewniają dostateczną filtrację prądu.

Pobór mocy z sieci wynosi około 37 W.

W obwodzie drugiej tetrody znajduje się transformator wyjściowy (*Tr*1) oraz głośnik dynamiczny o średnicy 18 cm.

Całość wmontowana jest w skrzynkę z prasowanego bakelitu, składającą się z dwóch połówek; w jednej z nich jest osadzony głośnik, w drugiej natomiast — pozostała część układu. Obie połówki są z sobą połączone czterema wkrętkami.

Odbiornik waży 2,3 kg, może więc być z łatwością przenoszony.

Dane elektr. lampy UEL51:

Vż — 53 V, Iż — 0,1 mA
S — 1,8 mA/V

I tetroda	II tetroda
Va — 35 do 45 V	Va — 250 V
Vsz — 35 do 45 V	Vsz — 250 V
	Vs1 — 4 V

Wartości kondensatorów i oporników:

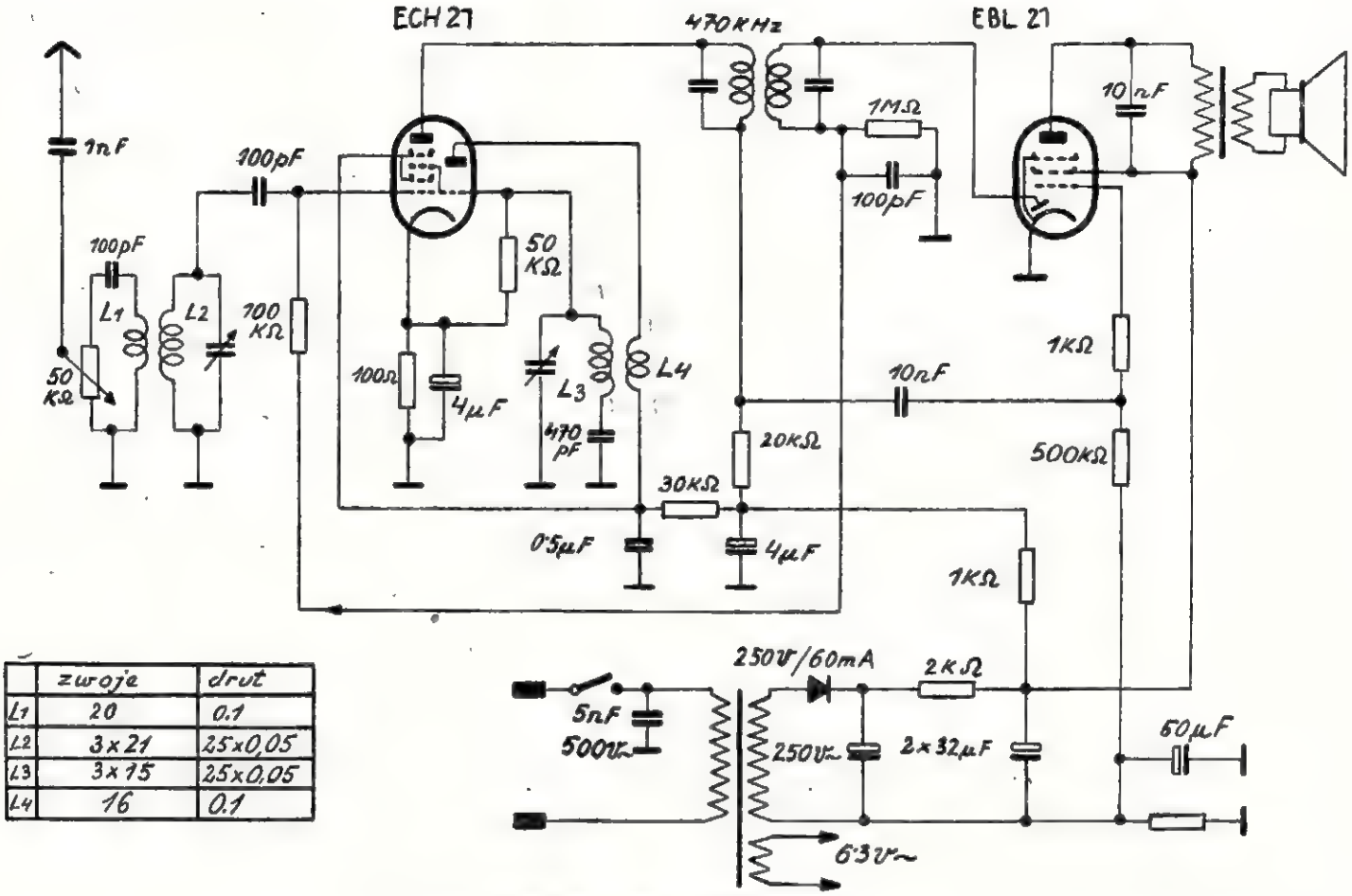
C_1 — 300 pF
C_2 — 1000 pF
C_3 — 0,1 μF
C_4 — 100 pF
C_5 — 0,1 μF
C_6 — 300 pF
C_7 — 50 pF
C_8 — 100 pF
C_9 — 5000 pF
C_{10} — 0,1 μF
C_{11} — 100 pF
C_{12} — 16 μF/350 V
C_{13} — 16 μF/350 V
C_{14} — 1000 pF
C_{15} — 2000 pF
C_{16} — 4 μF/350 V
R_1 — 1,2 MΩ/0,25 W
R_2 — 0,8 MΩ/0,25 W
R_3 — 0,3 MΩ/0,25 W
R_4 — 50 KΩ/0,25 W
R_7 — 2 KΩ/1 W
R_8 — 400Ω/0,5 W
R_9 — 100Ω/1 W
R_{10} — 2,5 MΩ
R_{12} — 5000Ω/0,25 W
R_H — 7 KΩ (potencjometr)
R — 1670Ω/12 W

SKRÓCONY SUPER DWULAMPOWY

Rysunek przedstawia schemat ideowy interesującego układu odbiorczego, dostosowanego do pracy z dwoma lampami „czerwonej serii". Jest to skrócony super jednozakresowy (dla fal średnich) o uproszczonej konstrukcji, w układzie refleksowym. Lampa ECH21 pracuje jako mieszacz (oscylator — modulator) i jako wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości. Na wejściu tej lampy — w części heksodowej — znajduje się jednozakresowy zespół cewek: antenowej (*L*1) i siatkowej (*L*2), zaś w triodowej części lampy — obwód oscylatora (cewka siatkowa *L*3 i cewka anodowa *L*4). Cewka siatkowa obwodu wejściowego *L*2 i cewka obwodu oscylatora *L*3 są strojone przy pomocy dwóch obrotowych kondensatorów powietrznych osadzonych na wspólnej osi (agregat 2 × 500 cm).

W obwodzie cewki antenowej *L*1 znajduje się potencjometr węglowy 50 KΩ; służy on do regulacji siły głosu.

Doprowadzone z anteny prądy wielkiej częstotliwości przedostają się indukcyjnie poprzez cewkę *L*1 do obwodu siatkowego *L*2, a stąd przez kondensator stały 100 pF — na siatkę heksodowej części lampy ECH21, gdzie następuje mieszanie sygnału wejściowego z sygnałem lokalnego oscylatora, a następnie



	zwoje	drut
L1	20	0.1
L2	3×21	25×0,05
L3	3×15	25×0,05
L4	16	0.1

Skrócony super dwulampowy

wybranie sygnału pośredniej częstotliwości z obwodu anodowego tej lampy poprzez pierwszy filtr pośredniej częstotliwości. Z kolei wybrany sygnał zostaje przekazany poprzez drugi filtr pośredniej częstotliwości na diodę lampy EBL21. Tu zostaje on zdemodulowany i jako sygnał małej częstotliwości przekazany z powrotem przez opór 100 KΩna siatkę heksodowej części lampy ECH21, po czym po ponownym wzmocnieniu — przesłany z pierwszego filtru pośredniej częstotliwości poprzez kondensator stały 10,000 pF i opór 1 K Ω na siatkę sterującą końcowej lampy EBL21. W obwodzie anodowym tej lampy znajduje się transformator wyjściowy i głośnik. Katoda lampy EBL21 jest uziemiona. Ujemne napięcie siatkowe (—6 V) uzyskuje się z opornika 100 Ω, znajdującego się między minusem prostownika a masą aparatu. Dla automatycznej regulacji siły głosu napięcie pobierane jest z diody lampy EBL21 (drugi obwód pośredniej częstotliwości), z oporu 1 M Ω (zabocznikowanego kondensatorem stałym 100 pF) i dostarczane przez opornik 100 K Ω na siatkę heksody.

Zasilacz (składający się z pojedynczego, jednopołówkowego prostownika selenowego 250 V/60 mA, opornika 2 KΩ oraz podwójnego kondensatora elektrolitycznego) zapewnia dostateczną filtrację prądu.

WZNOWIENIE PRÓB W WARSZAWSKIM STUDIO TELEWIZYJNYM

Po dwumiesięcznej przerwie wznowiło swą pracę warszawskie studio telewizyjne. W dniu 25 września br. zostało nadane półgodzinne widowisko kukiełkowe. Począwszy od 25.IX w każdy piątek o godz. 17.00 będą transmitowane programy telewizyjne na fali 89,25 mgc/sek. (wizja) i 95,75 mgc/sek. (f. m. fonia).

PRZEMYSŁ RADIOTECHNICZNY W BUŁGARII

Z roku na rok rozwija się przemysł radiotechniczny Bułgarskiej Republiki Ludowej. Zakłady radiowe im. K. Woroszyłowa produkują obecnie nowy typ popularnego odbiornika „504". Jest to mała, tania superheterodyna budowana (z wyjątkiem lamp) w całości z materiałów krajowych. Poza tym produkuje się w kraju również nowe typy urządzeń megafonizacyjnych.

W SZWECJI BRAK PIENIĘDZY NA TELEWIZJĘ

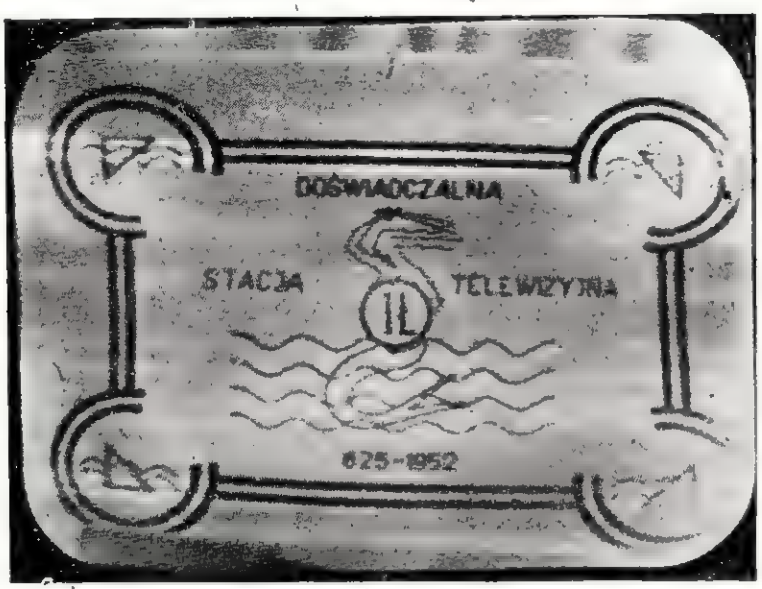
W związku z przeżywanymi trudnościami finansowymi Szwecja zrezygnowała z wprowadzenia telewizji. W roku 1956 zostanie przedłożony do akceptacji szwedzkiemu parlamentowi projekt sieci telewizyjnej. Po uprzednim załatwieniu wstępnych formalności i uzyskaniu funduszów dopiero w następnych latach rozpocznie się budowa stacji telewizyjnych i produkcja odbiorników.

Mgr inż. STANISŁAW SYPNIEWSKI

AMATORSKI ODBIORNIK TELEWIZYJNY

Już od jesieni 1952 roku czynna jest w Warszawie doświadczalna stacja telewizyjna, zaprojektowana i wybudowana całkowicie przez Wydział Telewizyjny Instytutu Łączności. Nadawany przez tę stację program eksperymentalny wykonywany jest przy współpracy Polskiego Radia. Widowiska nadawane są — jak dotąd — co piątek od godz. 17-tej do 17,30.

Program transmitowany „na żywo" ze studia obejmuje: zapowiedź wstępną, widowisko, składane zwykle z kilku krótkich odcinków, jak skecz, piosenka, taniec, kukiełki itp. oraz zapowiedź końcową, informującą o następnym widowisku, przy czym przed właściwym programem i po nim nadawany jest w ciągu kilku minut (dla ułatwienia dostrojenia aparatów odbiorczych) wywoławczy obraz kontrolny stacji warszawskiej. Zdjęcie reprodukowane poniżej jest kopią tego właśnie obrazu.



Rys. 1. Wywoławczy obraz kontrolny warszawskiej stacji telewizyjnej. Zdjęcie z ekranu odbiornika, który nie jest jeszcze zadowalająco wyregulowany

Główniejsze dane techniczne dotyczące transmisji programu można ująć w następujące zestawienie:

1) ilość linii standartu: 625
2) wybieranie międzyliniowe: 2:1
3) szerokość zajmowanego kanału: 8 Mc/s
4) szerokość wstęgi wizyjnej: 5,5 Mc/s
5) częstotliwość fali nośnej wizji: 89,25 Mc/s
   (czyli długość fali $\lambda_{III} \approx$ 3,36 m)
6) system modulacji wizji: amplitudowy; tłumiona jedna (dolna) wstęga boczna (rys. 2)
7) polaryzacja modulacji wizji: ujemna (minimum amplitudy przy modulacji odpowiada najjaśniejszym elementom obrazu)
8) kierunek analizy obrazka: od lewej do prawej i od góry do dołu
9) kształt obrazka: stosunek (szerokości do wysokości) jak 4:3
10) częstotliwość obrazka: 25 c/s
11) częstotliwość ramki: 50 c/s
12) częstotliwość linii: 15, 625 c/s
13) odstęp częstotliwości fali nośnej dźwięku od częstotliwości nośnej wizji: 6,5 Mc/s
14) odstęp częstotliwości nośnej dźwięku od krańca kanału: 0,25 Mc/s
15) częstotliwość nośna dźwięku: 97, 75 Mc/s (czyli długość fali $\lambda_{II} \approx$ 3,07 m)
16) system modulacji dźwięku: modulacja częstotliwości
17) stosowana dewiacja: ± 50 Kc/s
18) uwydatnianie wysokich tonów: 50 μ sek.
19) kształt sygnałów synchronizacyjnych zgodny ze standartem 625-liniowym CCIR
20) sygnały synchronizacyjne ramki: zsychronizowane z miejską siecią warszawską
21) polaryzacja fali wizyjnej: pozioma
22) polaryzacja fali dźwięku: pozioma.

Dane te, z wyjątkiem stosowanych dotychczas częstotliwości nośnych sygnału wizji i dźwięku towarzyszącego, dostosowane są do normy telewizyjnej powszechnie przyjętej przez kraje demokracji ludowej i Związek Radziecki oraz uzgodnione na międzynarodowej europejskiej konferencji telewizyjnej, odbytej w lipcu 1952 r. w Sztokholmie.

Rychłe już — jak słychać — ostateczne zatwierdzenie i wprowadzenie przez powołane do tego czynniki planów rozwojowych telewizji nada właściwy kierunek i rozmach tej nowej gałęzi telekomunikacji w naszym kraju.

Wydaje się celowym, aby już teraz, korzystając z nadawanych eksperymentalnie programów, podać zainteresowanym, a szczególnie zamieszkałym na terenie Warszawy radioamatorom, w jaki sposób można dojść stopniowo do własnego telewizora.

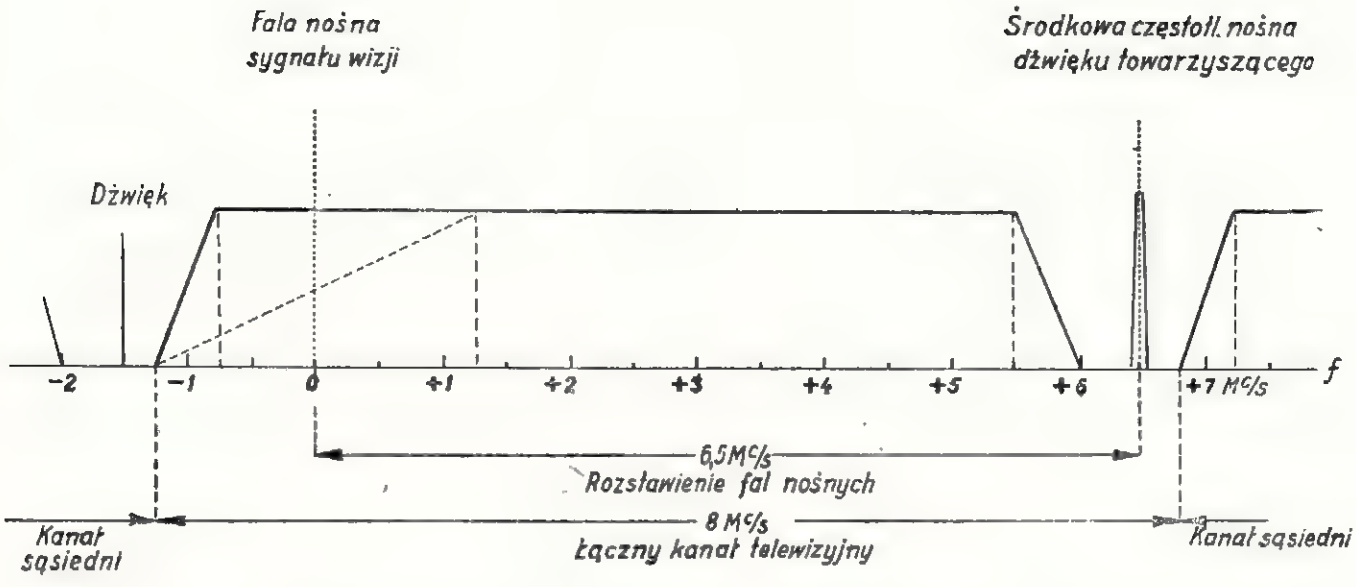
Wielu czytelników zapewne czytało, lub miało możność osobiście przekonać się chociażby na zeszłorocznej warszawskiej wystawie telewizyjnej, że odbiornik telewizyjny (zwany w skrócie „telewizorem") — to duża machina, zawierająca kilkadziesiąt lamp radiowych, o ogólnym ciężarze z górą 50 kg. Rzeczywiście, współczesny odbiornik telewizyjny jest jeszcze dość skomplikowanym urządzeniem. Nie należy się tym jednak zniechęcać.

W krótkim cyklu artykułów postaramy się podać wskazówki praktyczne wraz z niezbędnym rozwinięciem teoretycznym, wystarczające do zbudowania amatorskiego telewizora. Będzie on — oczywiście — znacznie uproszczony, jednak pozwoli na słuchanie i oglądanie — chociaż w znacznie zmniejszonej skali — nadawanego nawet już teraz programu.

Celowo powiedzieliśmy: słuchanie i oglądanie — i to właśnie w tej kolejności, gdyż powinniśmy zapoznać się w ogóle z techniką odbioru na falach ultrakrótkich, a następnie, umiejąc ją już stosować, postarać się o dobre rezultaty z wizją.

Odbiór dźwięku towarzyszącego

Z podstaw współczesnej telewizji, omówionych chociażby w obszernym cyklu artykułów inż. T. Bzowskiego dru-



Rys. 2. Standart 625-liniowy przyjęty u nas (ze stłumioną wstęgą boczną wizji)

kowanych w RADIOAMATORZE wiemy, że wizja odpowiadająca normie 625-liniowej telewizji może być przekazana tylko na falach ultrakrótkich oraz że towarzyszący jej dźwięk nadawany jest również na falach ultrakrótkich. Według przyjętej normy — rozstawienie fal nośnych wizji i dźwięku w każdym kanale telewizyjnym, użytkowanym przez poszczególny ośrodek nadawczy, ma wynosić 6,5 Mc/s.

Przyjęto również, że dźwięk towarzyszący będzie nadawany falą modulowaną w częstotliwości. W ten sposób, mówiąc o falach nośnych, powinniśmy dla ścisłości w przypadku dźwięku towarzyszącego używać terminu: środkowa częstotliwość nośna bez modulacji.

Zastosowanie modulacji częstotliwości przy przesyłaniu dźwięku towarzyszącego narzuca się logicznie przez samą konieczność zastosowania fal ultrakrótkich; pozwala to na wykorzystanie wszystkich atutów, związanych z tym systemem modulacji, a więc podniesienie jakości transmisji dźwięku w porównaniu z możliwościami technicznymi, jakie istniałyby przy stosowaniu modulacji amplitudy. Wystarczy wspomnieć, że główną w tym systemie zaletą, poza ogólną poprawą jakości przy dostatecznym natężeniu pola, uzyskiwanym od stacji nadawczej, jest znaczne zmniejszenie szumów atmosferycznych i przeszkód pochodzących od zakłóceń przemysłowych. Przy systemie z modulacją amplitudy — są one w dużych miastach (a o te z reguły chodzi) bardzo dokuczliwe.

Wszystko to składa się na konieczność poznania nie tylko techniki odbioru, budowy i obsługi urządzeń na falach ultrakrótkich, ale również modulacji częstotliwości oraz zjawisk zachodzących przy jej odbiorze.

Detekcja sygnałów zmodulowanych w częstotliwości

Przy modulacji częstotliwości ulega zmianie w takt modulacji tylko częstotliwość drgań wysyłanych, natomiast amplituda pozostaje w zasadzie niezmieniona. W ten sposób częstotliwość nośna F_o ulega przy modulacji zmianom w granicach $F_o \pm \Delta F$; wielkość ΔF nosi nazwę dewiacji i jest proporcjonalna do amplitudy, czyli natężenia sygnału modulującego. Wobec tego częstotliwość zmienia się tu okresowo według zależności:
$F = F_o + \Delta F \cos 2\pi ft$, gdzie f jest częstotliwością modulującą.

Jak z dość skomplikowanego rachunku wynika, nawet przy modulacji pojedynczym prostym tonem sinusoidalnym widmo częstotliwości powstających jest znacznie szersze, niż w przypadku modulacji amplitudy. Nawet z uwzględnieniem szybko malejących amplitud częstotliwości, występujących symetrycznie na skraju zajmowanej wstęgi częstotliwości przy modulacji należy liczyć się z jej szerokością, równą co najmniej około dwukrotnej maksymalnej dewiacji, czyli w naszych warunkach około 100 Kc/s.

Powyższe musi być uwzględnione przy projektowaniu obwodów strojonych, które powinny mieć szerszą wstęgę przepuszczalną, niż dla sygnałów z modulacją amplitudy.

Dla przemiany napięcia modulowanej częstotliwości na napięcie o częstotliwości akustycznej służą detektory częstotliwościowe.

Ponieważ przy modulowanej częstotliwości amplituda sygnału jest w zasadzie stała, przeto zwykła detekcja liniowa lub kwadratowa, stosowana w normalnej radiofonii, dałaby w wyniku tylko prąd wyprostowany, o stałej wartości proporcjonalnej do natężenia fali nośnej.

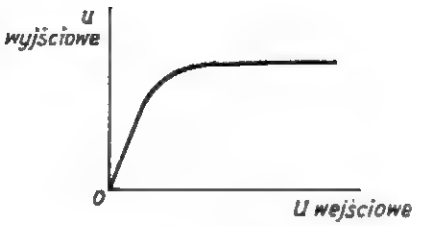
Wobec tego — w stopniu poprzedzającym taką detekcję należy przekształcić napięcie o modulowanej częstotliwości na napięcie o modulowanej amplitudzie.

Dochodzimy do wniosku, że najprostszy detektor częstotliwościowy powinien się składać co najmniej z dwóch części: tzw. „dyskryminatora", przekształcającego napięcie o modulowanej częstotliwości na napięcie o modulowanej amplitudzie oraz zwykłego detektora, stosowanego przy modulacji amplitudy, a więc np. układu diodowego.

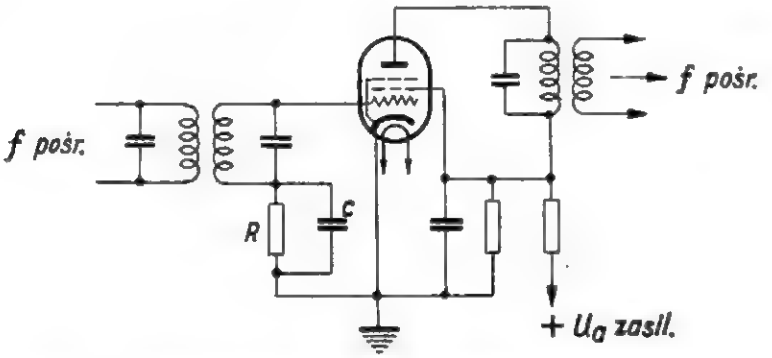
Oczywiście, nie wyklucza to możliwości innych jeszcze, bardziej skomplikowanych rozwiązań.

Detektor częstotliwościowy, ogólnie mówiąc, powinien być przystosowany do pracy przy stałej amplitudzie sygnałów odbieranych. Aby nie było zniekształceń, jego charakterystyka przed-

stawiająca zależność amplitudy napięcia wyjściowego częstotliwości akustycznej od częstotliwości wielkiej napięcia wejściowego powinna być prostoliniowa. Wynika z tego, że wszelkie zmiany amplitudy napięcia wejściowego wielkiej częstotliwości, mogące powstać np. od wahań natężenia pola odbieranych sygnałów lub wskutek występowania resztek niepożądanej modulacji amplitudy, są powodem powstawania zniekształceń. Aby do nich nie dopuścić, stosujemy z reguły przed detektorami częstotliwościowymi stopnie wzmacniające, spełniające rolę ograniczników amplitud, a nazywane często limiterami.



Rys. 4a



Rys. 3. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości w układzie ogranicznika amplitud

Ograniczniki

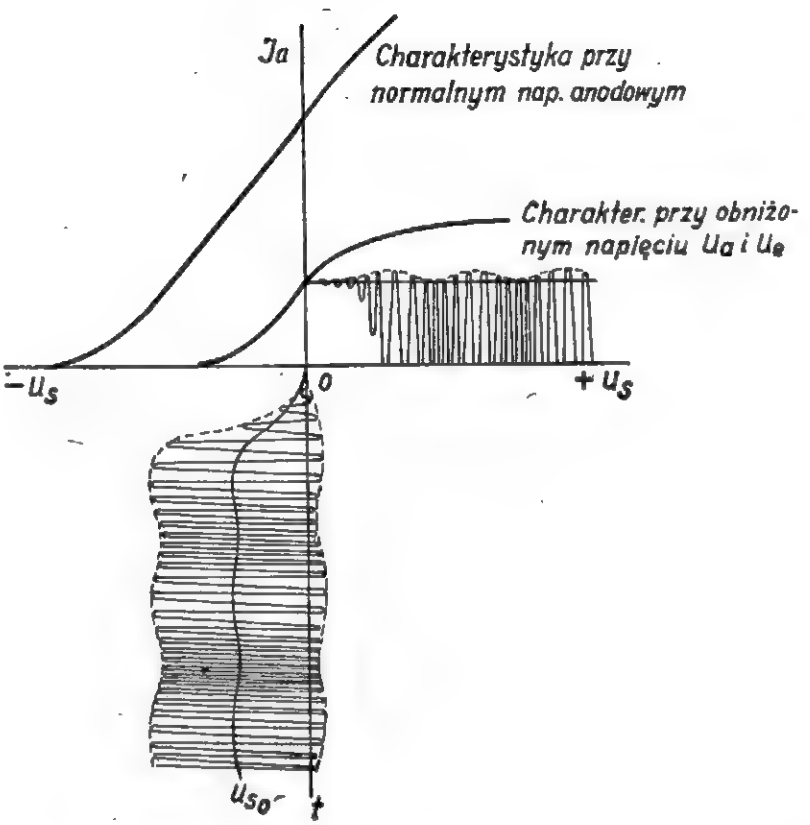
Najprostszym układem ogranicznika amplitudy jest obwód rezonansowy połączony równolegle ze spolaryzowaną diodą. W technice odbiorczej nie znalazł on jednak większego rozpowszechnienia; natomiast pentodowy wzmacniacz w. cz. pracujący z detekcją siatkową spełnia równocześnie rolę ogranicznika i jest dziś powszechnie stosowany. Schemat takiego układu podaje rys. 3.

Wzmacniacz pracuje tu na wielkiej lub pośredniej częstotliwości modulowanej.

Ograniczenie amplitud uzyskuje się przy współdziałaniu detekcji siatkowej z pracą lampy w warunkach obniżonych napięć zasilających. Warunki te dobiera się przez odpowiednie dobranie (zwykle znaczne obniżenie do kilkudziesięciu woltów) napięć zasilających anodę i ekran. Wskutek występowania detekcji w obwodzie siatki przy wzroście amplitudy napięcia wejściowego wzrasta równocześnie ujemny spadek napięcia na oporze siatkowym R, dzięki czemu punkt pracy na charakterystyce prądu anodowego przesuwa się w lewo i wzmocnienie wzmacniacza maleje. Równocześnie na skutek znacznego obniżenia napięcia zasilającego ekran, charakterystyka $I_a = f|u_s|$ przebiega tak nisko, że wprowadzane na siatkę sterującą napięcia nie są w całości odwzorowane w przebiegach prądu anodowego, a mają silnie poucinane dolne połówki sinusoid. Potęguje to limitujące działanie układu. Jednak uzyskiwane wzmocnienie na stopień jest wtedy stosunkowo małe i wynosi średnio około 5 v/v, wówczas gdy normalny wzmacniacz pośredniej częstotliwości w odbiorniku *FM*, pracujący zwykle na częstotliwości około 10,7 Mc/s przy wstędze przenoszonej około 200 Kc/s (między punktami o tłumieniu 3 dB) daje wzmocnienie rzędu 100 v/v. Rys. 4 przedstawia osiąganą tu zależność amplitudy napięcia wyjściowego od amplitudy napięcia wprowadzanego na siatkę sterującą wzmacniacza, pracującego w podanym układzie ogranicznika.

W dużych odbiornikach telewizyjnych spotyka się niekiedy dwa takie stopnie-ograniczniki kaskadowo po sobie następujące; ma to na celu spotęgowanie działania wypadkowego.

C. d. n.



Rys. 4b

Rys. 4 (a i b). Przebieg pracy ogranicznika amplitud z detekcją siatkową przy modulacji częstotliwości

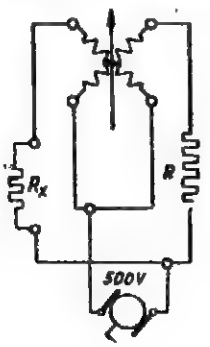
ELEKTRONOWY PRZYRZĄD DO POMIARU IZOLACJI

Izolacja stanowi tak ważny składnik wszystkich urządzeń elektrycznych, że od jej jakości i od jej stanu zależy prawie zawsze ich funkcjonowanie. Zaczynając od linii przesyłowej wysokiego napięcia do najbardziej błahej ceweczki odbiornika radiowego, wszędzie izolacja stanowi jeden z najważniejszych składników. Ostatnie lata przyniosły odkrycia i wyprodukowanie wielu gatunków doskonałych materiałów izolacyjnych z rodzaju plastyków, wobec których dawniej stosowane materiały, jak guma miękka i twarda (ebonit) są przestarzałe. Niniejszy artykuł ma na celu nie opisywanie takich materiałów, lecz tylko podanie sposobu ich badania.

O dobroci izolacji, przynajmniej dla prądu stałego oraz zmiennego częstotliwości przemysłowej, decydują dwa czynniki: wytrzymałość dielektryczna, charakteryzująca się wysokim napięciem przebicia oraz upływność, która oczywiście powinna być jak najmniejsza.

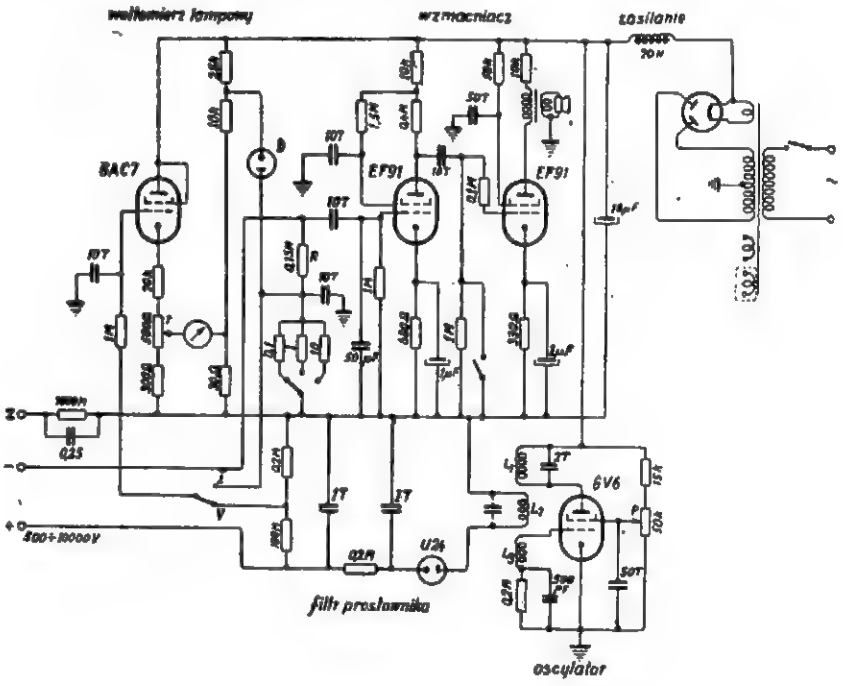
Próbę przebicia wykonuje się w sposób zasadniczo prosty: przykłada się napięcie, stałe lub zmienne i zwiększa się je aż do przebicia izolacji. Kilka lub kilkanaście próbek jednego rodzaju produktu pozwala na stwierdzenie przeciętnej wartości napięcia przebicia i ustalenie, jakie może być napięcie bezpiecznej pracy (przeważnie dwa lub trzy razy niższe). Często bada się nie doprowadzając do przebicia — będzie to napięcie próby. Czasem przykłada się tzw. napięcie uskokowe: ostre krótkie impulsy o określonej wartości napięcia szczytowego. Taki rodzaj napięcia bardziej obciąża izolację, a jest miarą i próbą jej zachowania się przy ostrych zmianach napięcia i prądów.

Nie wdając się głębiej w te badania i stosowane do nich przyrządy i urządzenia, opiszemy tu przyrząd elektronowy do badania izolacji za pomocą zwykłego napięcia stałego. Normalnie stosowany jest do tego celu tzw. Megger, którego zasada wskazana jest na rys. 1. Badaną próbkę przykładają się jako R_x, włącza napięcie i zależnie od oporności próbki w uzwojeniu przyrządu ustala się pewien prąd. W drugim uzwojeniu, skrzyżowanym z pierwszym pod kątem prostym, płynie również pewien prąd, o wartości zależnej od R. Strzałka przyrządu ustawia się w położeniu zależnym od stosunku obu prądów, a skalę przyrządu można narysować wprost w megomach. Źródłem napięcia jest najczęściej prądniczka napędzana korbką o napięciu mało zmieniającym się, jeżeli korbka kręci się wolno czy szybko. Obecnie stosuje się przeważnie przetwornicki wibratorowe: za pociśnięciem guziczka przykłada się napięcie z bateryjki suchej do uzwojeń wibratora, który przerywając prąd wiele razy na sekundę pozwala na podnoszenie napięcia za pomocą transformatora, a następnie sam, przez dodatkowe kontakty, prostuje uzyskane napięcie wysokie. Nie jest to oczywiście napięcie ściśle stałe, ale w pomiarze izolacji nie jest to ważne. Napięcie prądniczki obrotowej czy wibratorowej wynosi najczęściej 500 woltów, niekiedy 1000. Badamy w ten sposób upływność izolacji oraz jej wytrzymałość przy tym napięciu.



Rys. 1

Po tym wstępie przystąpimy do opisu przyrządu elektronowego do pomiaru upływności i wytrzymałości izolacji, przyrządu o większych zaletach, niż je wykazuje Megger. Układ jego podany na rys. 2 zasilany jest z sieci prądu zmiennego, przy czym prostownik pracuje z wejściem na dławik. Najważniejszym elementem jest oscylator pracujący na częstotliwości około 100 kc/s, z lampą 6V6 (głośnikowa pentoda o mocy ok. 10 W). Układ oscylatora nie zawiera nic szczególnego (sprzężenie magnetyczne strojonej cewki anodowej L_1 z nie strojoną siatkową L_2) oprócz tego, że pomiędzy obu tymi cewkami występuje cewka obwodu wtórnego L_2, na której indukuje się napięcie, które następnie prostuje się w celu uzyskania napięcia stałego. Cewka ta posiada bardzo dużą stosunkowo ilość zwojów dla uzyskania wysokiego napięcia. Ta duża ilość zwojów i sposób ich nawinięcia są odpowiednio dobrane doświadczalnie tak, aby cewka L_2 została przez swą własną pojemność dostrojona do częstotliwości drgań oscylatora, inaczej mówiąc — aby jej fala własna była równa długości fali wytwarzanej. Dzięki temu napięcie na uzwojeniu L_2 jest o wiele wyższe niż to wynika z samej przekładni zwojowej i po wyprostowaniu otrzymuje się napięcie (najwyższe) 10 000 V. Na tym rola cewki L_2 i całego jej układu nie kończy się, ale omówimy ją dopiero po wyjaśnieniu niektórych dalszych właściwości miernika.



Rys. 2

Napięcie zmienne w. cz. z cewki L_2 zostaje wyprostowane przy pomocy diody U 24, której żarzenie dostarczane jest z ogólnego transformatora sieciowego. Uzwojenie to musi być odpowiednio izolowane i ekranowane, a przewody doprowadzające są również ekranowane, co jest nielada problemem przy napięciu 10 000 V i precyzyjnym montażu.

Uzyskane napięcie tętniące odkłada się na pojemności wejściowej 1000 pF. Tak mała stosunkowo wielkość uzasadniona jest wysoką częstotliwością prostowaną. Po wyfiltrowaniu za po-

mocą układu *RC* (0,2 M Ω i 1 000 pF) uzyskuje się dostatecznie wygładzone napięcie stałe, które można już przykładać do badanych obiektów.

Nad całością uzyskanego w ten sposób układu i jego właściwościami trzeba się jeszcze zastanowić. Otóż mała pojemność wyjściowa zasilacza przedstawia tę zaletę, że ilość magazynowanej energii jest stosunkowo bardzo mała i w razie przebicia nie może zrobić dużej szkody. Samo źródło (cewka L_2 i prostownik) jest oddzielone od badanego obiektu znaczną opornością (0,2 MΩ) i nie może dostarczyć zbyt dużej energii. Dość powiedzieć, że można bez obawy dotknąć ręką zacisków nawet przy pełnej wartości napięcia. Dzieje się tak dlatego, że przy bardzo znacznym obciążeniu strojona cewka L_2 zostaje stosunkowo silnie obciążona, napięcie na niej spada i wobec tego przekazuje ona odpowiednio mniejsze napięcie do cewki siatkowej L_3. Dzięki temu prostownik może oddać prąd najwyżej do około 0,5 mA, po czym napięcie bardzo szybko spada niemal do zera. Wszystko to w sumie powoduje, że przyrząd nie jest niebezpieczny dla życia obsługujących i że użycie go w niczym nie zagraża badanym przedmiotom.

Przyrząd nie podaje mierzonej oporności wprost w megomach. Osobno ustala się wartość przykładanego napięcia i osobno wartość płynącego przez opór prądu, po czym dokonać trzeba dzielenia dla ustalenia wyniku. Jako układ pomiarowy służy woltomierz lampowy w zestawieniu mostkowym. Punkt zerowy skali ustala się za pomocą opornika r w katodzie lampy 6AC7, a wychylenie strzałki można wyskalować w zależności od napięcia (dodatniego) przyłożonego do siatki lampy. Pokazany układ jest zestawiony tak, że pełne wychylenie przyrządu (1 mA) uzyskuje się przy przyłożonym napięciu 20 V i jego wskazania są bardzo mało zależne od napięcia sieci. Wejście woltomierza lampowego (V. L.) przełącza się przy pomocy przełącznika w pozycję V, gdzie mierzy on napięcie wyjściowe, a właściwie jego znaną część (dzielnik napięcia 100 MΩ i 0,2 MΩ). W pozycji I V. L. mierzy spadek napięcia na jednej z trzech znanych, wykalibrowanych oporności (0,1—1—10 MΩ), wytworzony na skutek przepływu prądu przez opór czy mierzoną izolację.

Gdy obciążenie jest duże, tzn. wartość badanej oporności dość niska, spadek napięcia na oporze kontrolnym może być zbyt duży i przyrząd pomiarowy „bitby" mocno za skalę. Z chwilą przekroczenia napięcia 25 V zaczyna więc przewodzić spolaryzowana (tj. z odpowiednim napięciem w szereg) dioda *D* ograniczając wytworzony spadek napięcia.

Przyrząd mierzy i bada obiekty zarówno uziemione jednym biegunem lub też nie uziemione. Chassis aparatu nie jest więc uziemione wprost, lecz przez bardzo dużą oporność (1 000 M Ω). Oczywiście, że wszelki upływ wewnątrz aparatu jest niedopuszczalny i aby jego uniknąć, wszystkie czułe miejsca są pokryte warstwą natryskanego plastyku o doskonałych właściwościach izolacyjnych.

Pozostaje jeszcze omówić ciekawą rolę wzmacniacza, stanowiącego część wyposażenia przyrządu. Otóż okazuje się, że w każdej izolacji następują, pod wpływem przyłożonego napięcia, pewne zmiany w układzie cząsteczek. W miarę wzrostu napięcia następują maleńkie przeskoki pomiędzy większymi grupkami cząsteczek, a wynikiem tego jest powstanie jonizacji. Prąd upływowy w izolacji nie jest już wtedy zupełnie stały, nakładają się nań drobne drgania wyładowań. Tuż przed przebiciem drgania te stają się gwałtowne. W szereg z obwodem pomiarowym włączony jest opór *R* (0,15 M Ω) i z niego zbiera się badane przebiegi. Przy dostatecznym wzmocnieniu wzmacniacza można wykryć, słuchając szumu z głośnika, chwilę powstania wyładowań i ustalić wysokość napięcia, które nie ma jeszcze wpływu na stan fizyczny i chemiczny materiału izolacyjnego i które może być uznane jako całkowicie bezpieczne. Można także obserwować stopniowy wzrost jonizacji w miarę podwyższania napięcia charakteryzujący coraz to gorszy stan izolacji, bez doprowadzania do samego jej przebicia. Próby takie są cenne w odniesieniu do materiałów izolacyjnych stałych i płynnych (oleje transformatorowe, kondensatorowe itp.).

Przyrząd elektronowy do badania i mierzenia izolacji stanowi jeszcze jeden przyczynek praktycznego stosowania elektroniki.

EKRANOWANIE ODBIORNIKÓW

Stosowane powszechnie ekranowanie układów odbiorczych — całkowite lub tylko ich niektórych części składowych, a często także przewodów połączeniowych (montażowych), doprowadzeń antenowych itp. — ma na celu zapobieganie tzw. „dzikim" sprzężeniom, które wywołują nieprzyjemne dla ucha zakłócenia odtwarzanych przez głośnik audycji, pogarszają selektywność, rozstrajają obwody, powodują niepożądane sprzężenia zwrotne, czynią odbiornik wrażliwym na wpływ ręki przy dostrajaniu itp.

Ekranowanie ogranicza ponadto oddziaływanie stacji lokalnej wprost na obwód lampy detekcyjnej z pominięciem innych obwodów, mających wpływ na selektywność aparatu, zapobiega szkodliwemu oddziaływaniu transformatora sieciowego i dławików filtru na inne obwody.

Działanie ekranu polega na niedopuszczaniu do rozprzestrzeniania się pól elektrycznych, magnetycznych, albo też pól elektromagnetycznych wytwarzanych przez zasadnicze części składowe odbiornika (tj. kondensatory, transformatory, cewki, dławiki itp.).

Wspomniane z natury rzeczy szkodliwe sprzężenia mogą być pojemnościowe, indukcyjne lub pojemnościowo-indukcyjne. Jeśli chodzi o pola elektryczne, to są one przeważnie szybkozmienne (a więc o dużej częstotliwości), natomiast pola magnetyczne mogą być zarówno o wielkiej, jak i małej częstotliwości. Pola elektryczne o dużej częstotliwości występują wokół tych części odbiornika, przez które przebiegają napięcia szybkozmienne (kondensatory obrotowe i stałe w obwodach wielkiej częstotliwości).

Zjawisko rozprzestrzeniania się linii sił pola elektrycznego występuje tym jaskrawiej, im grubszy jest dielektryk (odległość między płytkami kondensatora). Natomiast w kondensatorach stałych o bardzo cienkim dielektryku jest ono nieznaczne i — praktycznie biorąc — nie ma znaczenia.

Chcąc więc ograniczyć działanie linii sił pola elektrycznego kondensatora na otoczenie ekranujemy taki kondensator, otaczając go metalowymi ściankami, albo osłaniając drucianą siatką przy połączeniu takiego ekranu z uziemieniem. Wstawiony między dwie sprzężone ze sobą cewki taki ekran w postaci siatki drucianej likwiduje wpływ pojemności międzyzwojowych tych cewek na siebie (czyli sprzężenie pojemnościowe) nie przeszkadzając sprzężeniu indukcyjnemu.

Niektóre typy lamp służących do wzmocnienia wielkiej częstotliwości są pokryte od zewnątrz całkowicie metalową powłoką; stanowi ona ekran zabezpieczający przed sprzężeniem pojemnościowym z elektrodami lamp od zewnątrz.

Cewki, przez które przepływają prądy wielkiej częstotliwości, stwarzają dokoła siebie szybkozmienne pole magnetyczne, którego linie sił przecinając sąsiednie przewodniki lub obwody — indukują w nich również prądy szybkozmienne. W wyniku tego powstają niepożądane sprzężenia zwrotne. Chcąc temu zapobiec — ekranujemy zespoły cewkowe. Wówczas pole magnetyczne cewki wzbudza w ekranie prądy, które z kolei wywołują wokół ekranu drugie pole magnetyczne, ale przeciwnie skierowane, wskutek czego obydwa pola jak gdyby znoszą się, nie wychodząc poza ścianki ekranu.

W praktyce ekrany dla cewek wykonuje się w formie kubków z dobrze przewodzącego materiału (miedź, cynk, aluminium). Opór tego ekranu powinien być możliwie jak najmniejszy (gdyż część oporu ekranu sumując się z oporem zaekranowej cewki, zwiększa tłumienie obwodu elektrycznego, w którym cewka pracuje), poza tym odległość cewki od ekranu nie może być zbyt mała (im bowiem ekran znajduje się bliżej cewki, tym większe w niej straty); praktyka wykazuje, że odległość ta jest najbardziej korzystna wówczas, gdy średnica kubka ekranu-

jącego jest 1,6 razy większa od średnicy cewki.

Ekranowanie części składowych odbiornika, przez które przepływają prądy o małych częstotliwościach, polega na innej nieco zasadzie niż ekranowanie elementów wzmacniacza wielkiej częstotliwości. Odbywa się ono mianowicie na drodze skupiania linii sił pola magnetycznego w ekranie. W związku z tym na ekrany dla transformatorów małej częstotliwości, transformatorów sieciowych, dławików z rdzeniami itp. stosuje się metale, przez które linie sił pola magnetycznego przechodzą łatwiej, aniżeli przez gorzej przewodzące otoczenie. (Np. w ekranie z żelaza linie sił pola magnetycznego zamykają się całkowicie, nie wykraczając poza jego ścianki).

Jeśli konstrukcja układu odbiorczego pozwala na zachowanie odpowiednio dużych odległości między częściami składowymi oraz na ustawienie tych ostatnich prostopadle względem siebie —to wtedy ekranowanie może być zbyteczne. Z reguły dobrze jest jednak stosować na transformatory sieciowe i dławiki sieciowe ekrany ze zwyczajnej blachy żelaznej.

Wszelkie ekrany, zwłaszcza na elementach wielkiej częstotliwości, należy uziemiać, aby w ten sposób nie dopuścić do sprzężeń pojemnościowych między ekranem a sąsiednimi częściami składowymi odbiornika. Przewodniki, które przechodzą przez ścianki ekranu, powinny być dobrze izolowane.

Ekranowane bywają również przewody połączeniowe tak po stronie wielkiej jak i małej częstotliwości. Przewód taki (dobrze izolowany) jest owinięty metalową taśmą albo siatką, które następnie uziemia się.

Ekranowane kable i przewody szczególnie nadają się na doprowadzenia antenowe oraz uziemienia, jeśli oczywiście stwierdzono, że tą drogą dostają się do odbiornika zakłócenia postronne o charakterze elektrycznym. Rzecz jasna — powłoka ekranująca przewodnik powinna być uziemiona.

Jeśli chodzi o grubość blach ekranujących odbiornik lub jego części składowe — to nie potrzebuje ona wykraczać poza 1,5 milimetra.

M. W.

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW LPŻ

W każdym numerze RADIOAMATORA, począwszy od bieżącego, będą zamieszczane wiadomości dotyczące osiągnięć polskich krótkofalowców (ich najciekawsze łączności, nasłuchy — z podaniem pasa, znaku stacji i godziny, uwagi na temat warunków jonosferycznych, zawody krótkofalowe) oraz wiadomości z życia Sekcji Łączności. Rubryka ta będzie redagowana przez Sekcję Łączności Centralnego Klubu LPŻ. Prosimy więc gorąco kolegów nadawców i nasłuchowców o ścisłą współpracę.

Materiały można nadsyłać pod adresem: Sekcja Łączności CKLPŻ, Warszawa, Skierniewicka 2.

* * *

W związku z artykułem kol. SP5AR, zamieszczonym w n-rze 7 RADIOAMATORA, a dotyczącym wysyłania kart QSL przez krótkofalowców LPŻ, otrzymano kilka listów od kolegów. W związku z tym podajemy pewne sprostowania oraz zamieszczamy ciekawsze wypowiedzi.

Okazuje się, że kol. SP2BJ dotychczas jeszcze nie wyszedł w „eter". Prawdopodobnie pracował unlis (nadawca bez zezwolenia) pod tym znakiem i kilka kart QSL od nasłuchowców i nadawców trafiło pod niewłaściwym adresem, obciążając w biurze QSL konto kol. SP2BJ.

Na podstawie listu otrzymanego od kol. Sierosławskiego (SP9-115 z Krakowa) należy stwierdzić bezduszne podejście do sprawy ze strony Krakowskiej Sekcji Łączności, która przydzielając kol. SP9-115 znak nasłuchowy w dniu 1. 11. 52., do dnia 29. 7.53. (tj. przez 8 miesięcy!) nie dostarczyła mu ani jednej karty QSL, zabraniając jednocześnie samodzielnego zamówienia ich w drukarni.

Obecnie SP9KAD, jak również SP9-107, wysyłają wiele ładnie graficznie wykonanych kart, ale ciekawe, czy inni nasłuchowcy, a m. in. i kol. SP9-115, otrzymali potrzebną im ilość kart.

Na takie i im podobne przejawy biurokratyzmu będziemy wskazywać w przyszłości w tej właśnie rubryce. Kierowane do nas odgłosy z terenu postaramy się wykorzystać w walce o lepszy styl pracy. Obecnie większość okręgów otrzymała karty QSL wydrukowane centralnie przez Wydział Łączności ZGLPŻ; okręg szczeciński „zasypuje" biuro QSL całymi paczkami nowych kart wydrukowanych przeważnie we własnym zakresie. Kol. Nowakowski Florian — SP2-002, przewodniczący Rady Sekcji Łączności w Szczecinie informuje, że mimo dużych trudności w uzyskaniu funduszów na wykonanie kart, już w lipcu b.r. były one gotowe.

Podczas łączności na stacji SP1KAA ze stacją PAØQF, kol. SP1-002 dowiedział się, że nadawcy SP nie potwierdzają QSO. Szkoda, że kol. Nowakowski nie podał, o którego nadawcę SP chodziło, bo byliśmy go tu wymienili.

Niektórzy koledzy zapytują, jak odczytywać wyniki podane w przedmiotowym artykule „Czy nie przypadkiem ruchem konika szachowego?" Należy wyjaśnić, że ocena pracy poszczególnych okręgów następuje kolejno, to znaczy, że najlepszy okręg jest umieszczony na początku artykułu, pozostałe zaś są charakteryzowane kolejno. Odnosi się to również do nadawców i nasłuchowców: najlepsi znajdują się na początku, najgorsi — na końcu.

* * *

Obecnie podamy dane techniczne niektórych stacji SP, zebrane w rozmowach z operatorami podczas Centralnych Zawodów Radiotelegrafistów.

Stacja SP2BG — kol. Grabowski, Bydgoszcz, stosuje: w nadajniku — ECO (EF50), stopień izolujący lub powielacz — EBL21, stopień wzmacniacza mocy — RL12P10. Odbiornik: super III klasy typu R3. Antena: Zeppelin 41 m.

Kol SP2BG, po zakończeniu swych podróży służbowych, od maja br. jest aktywny szczególnie na 40 m.

SP2KBA — bydgoska stacja klubowa otrzymała nowy lokal i ma być wkrótce uruchomiona. Najwyższy czas, aby skończyć z niczym nie uzasadnioną bezczynnością.

SP3PL — kol. Jarzombek, Poznań. Nadajnik ECO-solo na lampie RL12P10, odbiornik 0-V-1. Antena: długa, jednodrutowa (tzw. longwire). Mimo słabego odbiornika i małej mocy — kol. SP3PL ma „zrobionych" 90 krajów, z tego 80 potwierdzonych. Przeprowadził około 5000 łączności (w ciągu 8 miesięcy).

SP6WM — kol. Marchewka, Wrocław. Tx-stopień mocy na lampie RL12P35, z napięciem anodowym 200 V (prąd stały w sieci miejskiej). Odbiornik: Thorn. Antena: długa, jednodrutowa. Na telegraficznych eliminacjach wojewódzkich we Wrocławiu kol. SP6WM zdobył jako nagrodę przetwornicę prądu stałego na prąd zmienny. Nareszcie skończą się jego ciągłe kłopoty z prądem stałym. Ostatnio kol. Marchewka buduje klucz elektronowy wg sugestii OZ7BO (podobny do tego którego używają SP3PL i SP3PW).

SP6WH — Wrocław. Nadajnik na lampie PA: 6P3. Odbiornik: Thorn Eb. Antena: 38 m. Kol. SP6WH nawiązał około 700 łączności (ok. 34 krajów). Ma kilka dx-ów na 7 mc (W2 i PY) i SV na 3,5 mc.

SP6WF — Wrocław. Nadajnik: RL12P35 (stopień mocy). Antena: 42 m. Odbiornik: BC312M. Kolega SP6WF pracuje od początku sierpnia br. Pełen ambicji, postanowił wyjść w „eter" w 2 dni po otrzymaniu zezwolenia. Przez 2 tygodnie przeprowadził przeszło 150 łączności (w tym W1 na 7 mc). Często woła „bk", lecz mało znajduje chętnych na prowadzenie tego „szybkiego" rodzaju łączności. Chwilowo pracuje tylko na 40 m.

SP5AR i SP5AF

Czytelnicy piszą

Ob. Bolesław Mularczyk, Modlin

Ob. ukończył kurs radiotechniczny i opanował podstawy radiotechniki, a brak mu wiadomości praktycznych. Radzimy zapoznać się z podręcznikami z tej dziedziny, jak np. „Podstawy radiotechniki" Sacharewicza i Żerebcowa, „ABC radioamatora" inż. Klimczewskiego itd. Książki te są do nabycia w „Domach Książki.

Zwraca się Ob. do Redakcji o wskazanie mu najbardziej ciekawych numerów „RADIOAMATORA", z których by mógł jak najwięcej skorzystać. Ponieważ nie możemy przewidzieć, jakie numery naszego miesięcznika będą odpowiadać Ob., najlepiej będzie zamówić rocznik z 1952 r. i numery tegoroczne. Za zaliczeniem poczt. miesięcz-

ników nie wysyłamy, natomiast otrzyma Ob. żądane numery przesyłając do Kolportażu WK (Al. Jerozolimskie 107) po 2 zł za numery z 1952 r. i po 4,50 zł za numery bieżące (porta nie załączać).

Ob. Szołowski, (brak adresu)

W numerze 10 podajemy dokładnie, gdzie można nabyć miesięczniki RADIOAMATORA i po jakiej cenie. Schematów ani opisów nie wysyłamy, natomiast Redakcja udziela porad technicznych na łamach pisma (dział „Porady").

Ob. S. Kallas, Chojnice, Kościuszki 29

Pisze Ob., że chętnie będzie udzielać porad radioamatorom, nawet listownie (po załączeniu znaczka na odpowiedź). Poza tym posiada Ob. pewną ilość sprzętu radiowego do wymiany (kondensatory, lampy itd.). Za chęć udzielania porad radioamatorom Redakcja z góry dziękuje.

Szkoda, że żona Ob. nie wzięła udziału w konkursie, chociaż rozwiązała schemat prawidłowo, a jedynie zabrakło jej odwagi. Radioamatorstwo jak dotąd „opanowane" jest prawie wyłącznie przez mężczyzn, a przecież i kobiety w czasie równouprawnienia w pracy zawodowej mają duże możliwości wykazania swych uzdolnień i zainteresowań w dziedzinie radiotechniki. Uważamy, że w następnym konkursie powinny wziąć udział uczennice i absolwentki szkół elektrotechnicznych.

Ob. inż. Janusz Lindeman. Wrocław

Redakcja postara się zamieścić w jednym z najbliższych numerów artykuł na interesujący Ob. temat wykorzystania wzmacniacza do dwustronnej komunikacji telefonicznej. Interesujący Ob. temat dotyczący telewizji omawiamy szeroko w tym numerze. Wyrazy uznania przekazaliśmy autorowi artykułów w dziale „Uczmy się radiotechniki".

Ob. Benedykt Reszka, Bytów

Powiększenie objętości RADIOAMATORA jest na razie niemożliwe. W naszym piśmie nie możemy umieszczać jedynie artykułów czysto technicznych i konstrukcyjnych, gdyż nasi czytelnicy interesują się także i innymi zagadnieniami, jak np. działalność LPŻ, znaczenie łączności przewodowej, radioastronomia itd. (proszę porównać w rubryce „Czytelnicy piszą" w nr 9 odpowiedź Klubowi Techniki i Racjonalizacji w Gnieźnie). Za wyrazy uznania dziękujemy.

Ob. Andrzej Cugowski, Polski Świętów, poczta Nowy Świętów, pow. Nysa

Jeżeli Ob. korzysta w swej praktyce radioamatorskiej ze wskazówek zawartych w naszym piśmie, to znaczy, że RADIOAMATOR wypełnia jedno ze swoich zadań, jakim jest szkolenie czytelników w zakresie radiotechniki. Radzimy Ob. zapisać się do Klubu LPŻ (sekcja łączności), gdzie członkowie korzystają z porad instruktorów, a także sprzętu, materiałów radiotechnicznych itd. Adresy klubów podane były w nr 6/53.

Ponieważ Ob. skonstruował samodzielnie słuchawkę, może podzielić się swymi doświadczeniami z kolegami, którzy chcieliby pójść w jego ślady.

Za miłe życzenia dziękujemy.

Ob. H. Michalski, Bydgoszcz

Słuszne uwagi Ob. co do wznowienia wydań niektórych radzieckich książek radiotechnicznych przekazaliśmy Redakcji Książek Łączności Wydawnictw Komunikacyjnych. Proszę przejrzeć na IV str. okładki naszego pisma najnowsze wydania z dziedziny łączności i radiotechniki, na pewno Ob. znajdzie opracowania pasjonujących go zagadnień.

Dziękujemy za pozdrowienia i przesyłamy wzajemne.

Ob. Michał Segeń, Kluczbork, Słowackiego 14

Pisze Ob., że już 25 lat zajmuje się radioamatorstwem i zgłasza swój udział w niesieniu pomocy początkującym radioamatorom na terenie miasta i powiatu kluczborskiego. Redakcja wyraża Ob. słowa uznania za tak społeczne podejście do szerzenia wiedzy radiotechnicznej wśród młodzieży.

PORADY

Ob. Cwikliński Antoni z Gostynina

Wszystkie dane elektryczne oporów i kondensatorów potrzebnych do montażu odbiornika „2-U21" umieszczone są w tekście artykułu opisującego wykonanie tego aparatu.

W artykule tym podany jest również schemat ideowy, o który Ob. chodzi. Proszę zwrócić się do redakcji, przesyłając przekazem pocztowym 4 zł 50 gr na nr 3 RADIOAMATORA z br.

Jeżeli Ob. ma pewne wątpliwości co do wielkości niektórych oporów i kondensatorów, to proszę napisać o jakie chodzi, a wyjaśnimy.

Oporniki na duże obciążenie oraz kondensatory blokowe i elektrolityczne można nabyć w uspołecznionych sklepach elektro- i radiotechnicznych w Warszawie i innych, większych miastach Polski.

Ob. E. Jeż z Zabrza i ob. Ryszard Arendt z Turka.

1) W odbiorniku „2-U21" można zastąpić kondensatory stałe, włączone w doprowadzenie anteny, jednym — zmiennym, lecz regulowanym nie przy pomocy śrubki, jak to Ob. proponuje, ale osią, na której znajduje się bakelitowa gałka. Ponieważ zmiana pojemności przy tego rodzaju kondensatorze zawiera się w granicach od około kilkudziesięciu pF do około 500 pF, nie uzyska Ob. pojemności rzędu 5000 pF. Proponujemy więc zastosować kondensatory stałe: 50 pF, 200 pF i 5000 pF, a dla łatwiejszej obsługi wmontować manetkę z gałką umieszczoną na przodzie odbiornika, która ułatwi przełączanie anteny. Do ślizgacza manetki należy wówczas przyłączyć doprowadzenie antenowe, do odpowiednich kontaktów zaś — jedne z końcówek kondensatorów. Drugie ich końcówki łączy się razem i z cewką wejściową aparatu.

2) Cewka eliminatora powinna mieć tyle zwojów, ile ma cewka strojona kondensatorem zmiennym w odbiorniku, przystosowana do takiego zakresu falowego, na jakim pracuje lokalna stacja „przebijająca".

Cewka, której rysunek Ob. załączył może być od eliminatora lub też nie. Trudno to z rysunku określić.

3) Obwód żarzenia jest w porządku. Linia „AB" jest potrzebna, gdyż w zasilaczu aparatu są dwa obwody prądowe: żarzenia i anodowy. Obwód żarzenia przebiega z jednego (+) przewodu sieci poprzez bezpiecznik B, opornik R13, L1, L2, włókna żarzenia lamp 1, 2, 3, do drugiego (—) przewodu sieciowego (poprzez wyłącznik sieciowy W). Obwód anodowy zaś tworzy się z jednego przewodu sieci (ujemnego — poprzez wyłącznik W) oraz jego drugiego przewodu (dodatniego) poprzez opornik R14, oraz lampę prostowniczą UY1. Ujemny biegun napięcia wyprostowanego uzyskuje się bezpośrednio z przewodu sieciowego (właśnie poprzez linię „AB"), dodatni zaś — z katody lampy prostowniczej.

Oznaczenia połączeń włókien żarzenia na symbolach lamp przedstawione są orientacyjnie i nie należy się nimi posługiwać, a do montażu stosować układ połączeń podanych w zasilaczu.

Dziękujemy za pozdrowienia.

Ob. Z. W. z Milanówka.

Do aparatu kryształkowego, opisanego w N-rze 5 z roku bieżącego można wykonać cewki według danych umieszczonych w N-rze 6 RADIOAMATORA z roku ubiegłego. Dławik może być cewką o ilości zwojów około 500, nawiniętą podobnie, jak i cewki strojone.

Zamiast farby metalizującej bańkę lampy można wykonać cylinderek z blachy cynkowej, mosiężnej lub miedzianej o średnicy większej o 1 cm od średnicy bańki lampy, który po nałożeniu na lampę trzeba uziemić przez połączenie z metalową podstawą aparatu.

Ob. Stanisław Charasz z Otwocka koło Warszawy.

„Skrócony super — E" może pracować tylko na dwóch zakresach falowych: średnim i długim, co wynika nawet z treści artykułu. Jeżeli Ob. pragnie poeksperymentować można zamiast filtru wejściowego zastosować opornik o oporności około 50.000 Ω, włączony między antenę i ziemię. Jeden jego koniec (od strony anteny) łączy się wówczas z siatką sterującą heksody lampy ECH11, drugi zaś — z masą aparatu. Należy się jednak spodziewać, że przy odbiorze fal krótkich audycje będą zakłócane przez gwizdy oraz że poszczególne radiostacje mogą być słyszane w kilku miejscach skali strojeniowej.

Dziękujemy za przysłane pozdrowienia.

Ob. Józef Wilk z Pszczyny.

Pragnęlibyśmy odpowiedzieć Ob. na wszystkie pytania, lecz jest to technicznie niemożliwe, gdyż trzeba by było poświęcić na to cały numer naszego pisma. Podajemy odpowiedzi najważniejsze.

Jednolampówkę „E-21" lepiej jest wykonać oddzielnie i przystawkę głośnikową „3L" oddzielnie, gdyż, jak się później Ob. przekona, osobne człony dają większe możliwości wykorzystania. Obliczenie transformatora i dławika można przeprowadzić, posługując się odpowiednimi nomogramami lub opisem umieszczonym w tekście „przystawki". W wypadku braku rdzenia o odpowiednim przekroju środkowej kolumny, można użyć rdzenie, jakimi Ob. dysponuje, lecz transformator i dławik będą się silniej nagrzewać, co przy długotrwałej pracy (bez przerwy) aparatury może spowodować ich uszkodzenie.

Dziękujemy za pozdrowienia.

Ob. Mazurkiewicz Z., Warszawa, Ochota

Potencjometr o oporności 1000 omów można zastąpić innym o zbliżonej pojemności, np. 900 omów, załączając w szereg z nim opór stały 100-omowy. Kondensator elektrolityczny C10 może mieć pojemność o znacznej tolerancji ok. 25 — 30 μF.

Z podanego w liście opisu prób odbiornika należałoby wnioskować, że obwód żarzenia lamp został wykonany nieprawidłowo. Zarówno lampy radiowe, jak i lampy służące do oświetlenia skali, powinny być połączone szeregowo, co jest wyraźnie zaznaczone w schemacie. Prąd w obwodzie żarzenia powinien płynąć kolejno od wyłącznika przez lampy: UCH21 (na schemacie oznaczona nr 3), UBL21 (oznaczona nr 2), UY1, 2 żaróweczki 6—8 V/0,2 A oraz 12 watowy opór 1000 omów do bezpiecznika 0,3 A. Z podanego opisu wynika, że opór R13 nie posiada właściwego obcią-

żenia. Opór ten należy niezwłocznie zmienić. Dla uniknięcia omyłek, które mogą spowodować zniszczenie lampy, radzimy przed załączeniem aparatu do źródła prądu sprawdzić omomierzem wszystkie połączenia i obwody.

Ob. Wiertlewski R., Szczecin, Niebuszewo, ul. Heleny 17/5

Książka „ABC Radioamatora" zawiera kilka schematów odbiorników kryształkowych, a nie wiemy, według którego z nich odbiornik został zbudowany. Dla zwiększenia selekcji wskazanym jest włączyć pomiędzy antenę i odbiornik kondensatorek o pojemności 30 — 100 cm, lub skrócić antenę. Przesłany schemat jest błędnie wykonany; odbiornik wykonany według niego nie będzie grał.

Ob. Kaliszuk Piotr, Kolno pow. Reszel, woj. olsztyńskie

Z opisu niedomagań aparatu Aga należy przypuszczać, że opór ujemnego napięcia siatkowego został zwarty przez blokujący go kondensator elektrolityczny. Radzimy zbadać kondensator o pojemności 50 μF.

Ob. L. Wolski, Wrocław, Al. Przodowników Pracy 14

Do odpowiedzi Ob. AŁ zakradła się omyłka. Powinno być: numer 10/50 miesięcznika RADIO.

Ob. Stępiński M., wieś Ogarka, gm. Radków, pow. Włoszczowa

Sposób nawinięcia cewek jest zależny od typu odbiornika, do którego mają być zastosowane. Opis, jak wykonać cewki do różnych typów aparatów, zamieszczony był w n-rze 5/50 RADIOAMATORA.

Ob. Andreasik Tadeusz, wieś Paluszczów, p-ta Proboszczów, pow. Złotoria

Firma Saba wyprodukowała wiele typów odbiorników 4 lampowych. Lampa AK2, a o nią prawdopodobnie Ob. chodzi jest w sprzedaży w sklepach CHPE oraz w Stacjach Obsługi Radiotechnicznej. Radzimy zwrócić się do jednej z tych placówek.

Ob. Bielak Dżemil, Szczecin, ul. K. Dębiaka 39/19

Podajemy dane lampy RV12P2000 (pentody): Uż — 12,6 V, Iż — 0,075 A, Ua — 210 V, Ia — 2 mA, Us1 — 1,7 V, Us2 — 75 V, Is2 — 0,4 mA, Rw — 1000 kΩ.

Ob. Wierzbicki Z., Milanówek, wieś Milanówek 18

Lampa 2K2M jest pentodą wielkiej częstotliwości o następujących danych fabrycznych: Uż — 2 V, Iż — 0,32 A, Ua — 160 V, Ia — 7 mA, Us1 — 2,8 V, — Us2 — 80 V, Is2 — 1,3 mA, Rw — 300 kΩ.

Ob. T. Daniluk, Międzyrzec Podlaski, ul. Warszawska 45

Opis budowy wzmacniaczy bateryjnych przystosowanych do detektora znajdzie Ob. w n-rze 7/52. Radzimy zbudować wzmacniacz oporowy z lampą KC1. Do tego aparatu potrzebna jest bateria anodowa 120 V oraz ogniwo 2-woltowe (akumulator). Transformator małej częstotliwości, o który Ob. zapytuje, ma w uzwojeniu pierwotnym 900 zwoi wykonanych drutem o średnicy 0,2 mm, zaś w uzwojeniu wtórnym — 2700 zwoi nawiniętych drutem grubości 0,1 mm. Druty muszą być izolowane.

Ob. Hauser Wł., Gdynia, ul. Orzeszkowej 20

Schemat odbiornika z lampami AF7, AL4 i AZ1 znajdzie Ob. w n-rze 9/52 mies. RADIOAMATOR. Z podanych części można wykonać cały odbiornik.

Ob. Rachlewicz Wiktor, Różanki, gm. Rybakowo, pow. Gorzów Wlkp.

Lampy i sprzęt, o który Ob. zapytuje, można nabyć w sklepach CHPE (patrz nr 8/53 RADIOAMATORA). Schemat odbiornika Pionier B będzie prawdopodobnie podany w jednym z następnych numerów RADIOAMATORA. Innego źródła schematów nie możemy podać.

Sprawa strojenia odbiornika superheterodynowego bez przyrządów jest skomplikowana, a sam opis nie nadaje się do podania na tym miejscu. Radzimy przeczytać także opis strojenia w popularnej książce radiotechnicznej (np. „Radioodbiorniki, naprawa i strojenie" inż. K. Lewińskiego).

Ob. B. Hertman, Głuszcza, pow. Wałbrzych

Ściszenie odbioru na falach krótkich, a nawet całkowity jego zanik w godzinach rannych i wieczornych nie jest winą odbiornika. Odbiór w tych przypadkach uzależniony jest od warunków, w jakich rozprzestrzeniają się fale elektromagnetyczne.

Antena nadawcza wypromieniowuje część energii w postaci tzw. fali przyziemnej, rozchodzącej się równolegle do powierzchni ziemi, część zaś — w postaci tzw. fal przestrzennych. Zasięg fal przyziemnych jest stosunkowo niewielki. Natomiast fale przestrzenne rozchodzą się w bardzo znacznych przestrzeniach, a to dzięki odbiciu się od otaczających nasz glob zjonizowanych warstw atmosferycznych (tzw. warstw Kennelly'ego i Heaviside'a). Jednak warstwy te nie zawsze posiadają dostateczne do odbicia fal przestrzennych skupienie jonów. W braku silnej koncentracji jonów fale elektromagnetyczne mają znikome możliwości odbicia się i wrócenia na ziemię; następuje wtedy zanikanie fal. Rozchodzenie się fal przestrzennych zależne jest również od długości fali, przy czym na falach krótkich zasięg jest bardzo duży. Fale te mogą okrążyć naszą ziemię. Wyjątkiem są wschód i zachód słońca, którego plamy mają zasadnicze znaczenie dla koncentracji jonów.

Sposób podłączenia adaptera podany był w nrze 5/52 RADIOAMATORA.

Ob. Kazberuk, poczta Juszkowy Gród, wieś Kuchliny

Głośniki elektromagnetyczne są zbudowane na tej samej zasadzie co słuchawki, z tym, że posiadają akustyczną obudowę. Jednak słuchawki podłączone do silnego źródła prądu, jakim jest sieć radiowęzła lub odbiornik wielolampowy, mogą ulec uszkodzeniu. Z tego powodu nie należy używać słuchawek do odbioru z aparatów lampowych. Informacje w sprawie lamp odbiorników i nabycia sprzętu uzyska Ob. w sklepach elektro- i radiotechnicznych.

Ob. Zbigniew Kuskowski, Łychlin, ZWMEiT im. W. Pietka

Zapytuje Ob., jakie cewki należy zastosować do ogłoszonego w nrze 5/53 RADIOAMATORA „aparatu kryształkowego o zwiększonej sile odbioru", przy czym aparat ma działać na różnych zakresach fal. Dla zakresu fal średnich należy użyć 2 cewki koszykowe osadzone na rurce o średnicy 20 mm. Cewka L1 powinna mieć 111 zwojów, a cewka L2 — 50 zwojów. Dla odbioru fal długich cewka L1 powinna mieć 396 zwojów, a cewka L2 — 141 zwojów, nawiniętych na taklej samej rurce, jak dla fal średnich. Drut do tych cewek o średnicy 0,2 mm powinien posiadać oprzęd 2 razy bawełna lub jedwab. Cewka L1 musi być oddalona od cewki L2 o około 10 mm.

Kondensator zmienny ze stałym dielektrykiem nie jest wskazany, gdyż wpłynie na pogorszenie odbioru.

Dławik do tego odbiornika może być nawinięty jak poprzednie cewki, lecz o ilości 600 zwojów.

Głośnik do aparatu powinien posiadać oporność 50 — 100 omów. Średnica membrany jest obojętna. Życzymy dobrego odbioru.

Ob. Stanisław Ronak, Gostyń

Dane fabryczne lampy 5Y3G (lampa prostownicza): Uż — 5V, Iż — 2A, Ua — 350 V, Ia — 125 mA.

Lampa 6F5 (trioda): Uż — 6,3 V, Iż — 0,3 A, Ua — 250 V, Ia — 0,9 mA, Us — 2 V, Rk — 66k Ω.

Lampa 6K7 (pentoda): Uż — 6,3 V, Iż — 0,3 A, Ua — 250 V, Ia — 7 mA, Us1 — 3 V, Us2 — 100 V, Is2 — 1,7 mA, Rw — 800 kΩ.

Lampa typu BAL 716 nie jest nam znana.

Ze schematu odbiornika Pionier U2, zamieszczonego w nrze 4/53 widać, że po podłączeniu go do sieci o napięciu 127 V, lampy pracują na prądzie anodowym ok. 120 V.

Ob. Wardyła St., Mikołajki, pow. Mrągowo

W uzyskaniu licencji dopomoże Ob. Sekcja Łączności Wojewódzkiego Klubu Łączności LPŻ w Olsztynie, gdzie można uzyskać wyczerpujące informacje we wszystkich sprawach związanych z krótkofalarstwem.

Ob. St. Łusko, Łódź

Cewki do odbiornika jednoobwodowego z lampami 6K7 i 6V6 oraz prostowniczą AZ1 można wykonać w/g opisu zamieszczonego w nrze 12/52 RADIOAMATORA. Zamiast dławika można użyć opór wartości 3,300 Ω. Nadesłany schemat aparatu z lampami serii V wymaga gruntownej przeróbki, która przekracza ramy porady.

Ob. Jan Filipiuk, poczta Chabały, woj. białostockie

Po numer 8/52 RADIOAMATORA proszę się zwrócić do Kolportażu WK (Warszawa, Al. Jerozolimskie 107) cena zł 2. Zawiera on między innymi opis i schemat montażowy, oraz wskazówki budowy odbiornika detektorowego.

Ob. Orłowski H., Wrocław, ul. Zaleskiego 9

Odbiornik pracujący na lampach AF7, AL4 i AZ1 może być zasilany z transformatora posiadającego uzwojenie anodowe 2 x 310 V/60 mA. Katoda lampy głośnikowej AL4 może być podłączona bezpośrednio z masą chassis w przypadku, gdy ujemne napięcie siatkowe uzyskujemy przez zastosowanie opornika w obwodzie zasilacza prądu. Opór ten należy podłączać między masę chassis i środek uzwojeń anodowych transformatora. Podłączając w ten sposób opór, otrzymujemy dla wszystkich lamp odbiorczych aparatu jedno ujemne napięcie siatek. Dla otrzymania różnych napięć siatkowych, należy zastosować parę oporów połączonych szeregowo między środkiem uzwojenia anodowego i masą (chassis). Prócz tego ujemne napięcie siatkowe można otrzymać przez włączenie blokowanego oporu pomiędzy katodę lampy pośrednio żarzonej i masę chassis. W omawianym przez Ob. odbiorniku katodę lampy AL4 należy połączyć z masą chassis przez opór 150 omowy, blokowany kondensatorem o pojemności 30 — 40 μF i przebiciu 15 V.

Odpowiednikiem lamp AF7 i AL4 są lampy serii E żarzone prądem 6,3 V. Lampę AF7 można zastąpić lampą EF9, a AL4 lampą EL1. Lampa EL1 posiada nieco mniejszą moc wyjściową (8 W, podczas gdy dla AL4 wynosi ona 9 W).

Elektrolit C8 powinien mieć pojemność 8 μF.

NOWE WYDAWNICTWA

E l e k t r o n i k a p r z e m y s ł o w a, opracowali: Zagajewski, Malzacher i Kuliszkiewicz. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1953. Stron 387, nakład 5100 egz., cena 33 zł.

Zastosowanie elektroniki w przemyśle datuje się właściwie od jej zarania. Przy wyrobie lamp „katodowych", jak je wtedy nazywano, musiano z konieczności stosować nagrzewanie elektrod metalowych za pomocą prądów wirowych wielkiej częstotliwości. Innego sposobu na dostarczenie ciepła do części metalowych znajdujących się w próżni pod pokrywą szkła — po prostu nie było. Nie bez znaczenia był

tu fakt, że sprawami tymi zajmowali się specjaliści — radiotechnicy, dla których zbudowanie generatorów wielkiej częstotliwości i pilnowanie ich w czasie służby było chlebem powszednim.

Dopiero konieczności drugiej wojny światowej spowodowały wciągnięcie elektroniki w krąg wysiłku wojennego. Nie liczono się oczywiście z wydatkami, ale też szybko przekonano się, że urządzenia elektronowe są nad podziw trwałe i ekonomiczne, że pozwalają osiągnąć to, co przy użyciu dotychczasowych sposobów było niemożliwe, upraszczając procesy produkcyjne i automatyzując je.

Coraz też większą rolę zaczynały grać systemy pomiarów, prób i kontroli urządzeniami elektronowymi.

Książka wychodzi w czasie, gdy procesy elektronowe wprowadza się u nas na coraz większą skalę. Dość obszerny wstęp o lampach elektronowych oraz o układach lampowych jest oczywiście skróconym powtórzeniem znanych wiadomości, nie należy jednak zapominać, że cała książka przeznaczona jest nie tylko dla radiotechników, lecz także dla użytkowników elektroniki przemysłowej, jak to zresztą zaznaczono na wstępie.

W rozdziale 4 podane są zasady grzejnictwa „indukcyjnego", stosowanego do nagrzewania metali, oraz omówione źródła prądów w. cz. ze szczególnym uwzględnieniem generatorów lampowych, a także zastosowanie tego rodzaju grzejnictwa. W następnym rozdziale ujęte jest w podobny sposób grzejnictwo pojemnościowe, stosowane do nagrzewania nieprzewodników oraz półprzewodników.

Długi rozdział 6 podaje wiadomości z dziedziny pomiarów przemysłowych przy pomocy urządzeń elektronowych. Dzięki wzmacniającym własnościom lamp elektronowych stało się możliwe opracowanie metod pomiarowych i kontrolnych o nieosiągalnej dotychczas dokładności, pewności i szybkości działania. Dla pomiarów tych istotnymi są: czujniki — zmieniające badane zjawiska na wielkości elektryczne, oraz wzmacniacze lampowe — zwiększające nikłe napięcia czujników na napięcia lub prądy zdolne do uruchomienia przyrządów pomiarowych lub np. przekaźników, które z kolei działają w kierunku pożądanym dla danej operacji. Rodzajów czujników jest wiele: wymienione są m. in. czujniki oporowe, pojemnościowe, indukcyjne, piezoelektryczne, termoelektryczne, fotoelektryczne itp. Również rodzajów pomiarów jest wiele: pomiar grubości, gładkości, wibracji, siły i ciśnienia, naprężenia, czasu, temperatury, prędkości, wilgotności itd.

Metody elektronowe pozwoliły na stosowanie badań materiałów i wyrobów z nich bez obawy pogorszenia ich właściwości. Do badań tych należą: prześwietlania różnego rodzaju promieniami, stosowanie ultra-dźwięków, zjawisk magnetycznych, elektrycznych i innych. Omawia to rozdział 7-my, następny zaś poświęcony jest elektronowym układom sterowania i regulacji. Sterowanie urządzeń na podstawie dowolnych założeń (czasu, temperatury, siły światła itp.) stanowi także zakres działania metod elektronowych. Również sama regulacja (temperatury, szybkości itp.), z dużą szybkością i dokładnością nadążająca za np. ustalonym cyklem produkcyjnym, jest niezmiernie ułatwiona przez urządzenia elektronowe.

Starannie wydana „Elektronika przemysłowa" napisana jest w sposób bardzo przystępny i zajmujący, może tylko zbyt zwięzły. Powinna stanowić pierwszy przyczynek do rozpowszechnienia metod mających duży wpływ na rozwój naszego przemysłu w bliskiej już przyszłości. Powinna być też przeczytana przez wszystkich elektroników, ponadto i przez radioamatorów.

WYMIANA

Henryk Mikoda, Garwół, poczta Wolów, woj. wrocławskie wymieni książkę „Elementarz radiotechniki" oraz numery 11/49 i 11/50 miesięcznika RADIO na schemat odbiornika typu „Gildemeister" na lampach CC2, CF3, CBL1, ewentualnie na schemat innego odbiornika na podanych wyżej lampach.

Marian Walczyk, Rudawa nr 247, gm. Głuchołazy, pow. Nysa, woj. Opole, wymieni następujące książki na części radiowe, schematy lub też roczniki miesięcznika RADIO I RADIOAMATORA z lat 1946/47:

Tomiki z biblioteczki tech. wydawnictwa Gajewskiego

1. „Zmiana układu naprawianych odbiorników radiowych", 2. „Unowocześnianie odbiorników radiowych", 3. „Detektorowe układy kondensatorowe", 4. „Bateryjny wzmacniacz jednolampowy dla odbiornika detektorowego", 5. „Sieciowy wzmacniacz jednolampowy dla odbiornika detektorowego", 6. „Obliczanie transformatorów (przetwornic)", 7. „Jak zbudować transformator niskiej częstotliwości", 8. „Optyczny wskaźnik strojenia (magiczne oko)".

Książki techniczne

1. „W świecie fal radiowych" F. Czestnowa, 2. „Łączność w planie 6-letnim" A. Osmyckiego, 3. „Astronomia radiowa" J. Mergentalera.

Leonard Kosek, Pabianice, ul. Partyzancka 53, wymieni nr 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11 RADIOAMATORA z roku 1952.

Ignacy Ptaszkowski, Żegiestów-Zdrój, pow. Nowy Sącz, zamieni lampy DCH 11, DAF11, DF11, DL11, ma poza tym lampy 2V i sieciowe.

Paweł Andrzej Wasiak, Warszawa, Wilcza 15, m. 17 zamieni lampy REO84, RE114, 2K2M, CB242, CO257, CO241 na inny sprzęt radiotechniczny, najchętniej lampy LD15, LD2 wraz z podstawkami.

OGŁOSZENIE

Na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. w sprawie rejestracji inżynierów i techników (Dz. U.R.P. Nr 36 poz. 329) wszyscy absolwenci wyższych i średnich szkół technicznych OBOWIĄZANI SĄ przed upływem 30 dni od chwili uzyskania tytułu inżyniera lub technika REJESTROWAĆ SIĘ W NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ, prowadzącej rejestr.

Obowiązek ten dotyczy również osób wykonujących czynności powierzane zwykle inżynierom lub technikom, bądź też zajmujących stanowiska powierzane zwykle inżynierom lub technikom.

Osoby, które już rejestrowały się bądź w ogólnej rejestracji (w 1950 r.), bądź po dniu zakończenia spisu, obowiązane są zgłaszać zmiany: stopnia zawodowego lub naukowego, miejsca pracy, stanowiska i miejsca zamieszkania przed upływem 30 dni od chwili nastąpienia zmiany.

Kto świadomie lub przez niedbalstwo uchyla się od obowiązków przewidzianych ustawą, podlega karze aresztu i grzywny albo jednej z tych kar, zgodnie z art. 9 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r.

Obowiązku REJESTRACJI NALEŻY DOPEŁNIĆ w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników W WARSZAWIE, ul. Czackiego 3/5 LUB W WOJEWÓDZKICH ODDZIAŁACH NOT.

ZMIANY, poparte dokumentami, NALEŻY ZGŁASZAĆ osobiście lub drogą korespondencji W BIURZE REJESTRU INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW W WARSZAWIE, ul. Czackiego 3/5.

DROBNE OGŁOSZENIA

Józef Łukasiewicz, Łódź, Narutowicza 114 wysyła części radiowe. W listach załączyć znaczek pocztowy na odpowiedź.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. **Nakład 20 000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1.** Podpisano do druku 5.X.53 r. Druk ukończ. 10.X.53 r.

Zakłady Drukarskie i Wklęsłodrukowe RSW „Prasa", Warszawa, Marszałkowska 3/5. Zam. Nr 2180 4B-18693

Regulamin współzawodnictwa nadawców i nasłuchowców w pracy na radiostacjach oraz w przeprowadzaniu nasłuchów

Podajemy projekt regulaminu jako materiał dyskusyjny. Regulamin ten, po wniesieniu ewentualnych poprawek, zostanie wprowadzony w życie z dniem 1.1.1954 r.

1. Cel współzawodnictwa

Celem współzawodnictwa jest dalsze doskonalenie nadawców i nasłuchowców zrzeszonych w szeregach LPŻ w technice pracy na radiostacjach i w przeprowadzaniu nasłuchów, a w związku z tym podnoszenie poziomu kwalifikacji operatorskich.

2. Czas trwania współzawodnictwa

Współzawodnictwo jest długookresowe, a osiągnięte w nim wyniki oblicza się za okres od 1 stycznia do 31 grudnia każdego roku.

3. Udział we współzawodnictwie

We współzawodnictwie może wziąć udział każda licencjonowana radiostacja „SP", jak również każdy nasłuchowiec zrzeszony w LPŻ.

4. Technika przeprowadzania współzawodnictwa

Współzawodnictwo polega na przeprowadzaniu w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia każdego roku maksymalnej ilości łączności, bądź też w dokonywaniu maksymalnej ilości nasłuchów.

5. Obliczanie wyników

Wyniki współzawodnictwa będą obliczane na podstawie kart QSL przez Centralne Biuro QSL w Warszawie, przyjmując za podstawę następującą punktację:

a) za każdą łączność lub nasłuch krajowy telegraficzny — 2 punkty,
b) za każdą łączność lub nasłuch krajowy foniczny — 1 punkt,
c) za każdą łączność lub nasłuch stacji krajów demokracji ludowej i ZSRR (część europejska) telegraficzny — 3 punkty,
d) za każdą łączność lub nasłuch stacji krajów demokracji ludowej i ZSRR (część europejska) foniczny — 1,5 punkta,
e) za każdą łączność lub nasłuch pozostałych stacji europejskich, telegraficzny — 1 punkt,
f) za każdą łączność lub nasłuch pozostałych stacji europejskich foniczny — 0,5 punkta,
g) za każdą łączność lub nasłuch stacji ZSRR telegraficzny — 10 punktów,
h) za każdą łączność lub nasłuch stacji ZSRR pozaeuropejskich foniczny — 5 punktów,
i) za każdą łączność lub nasłuch pozostałych stacji pozaeuropejskich telegraficzny — 8 punktów,
j) za każdą łączność lub nasłuch pozostałych stacji pozaeuropejskich foniczny — 4 punkty.

W oparciu o dane z Centralnego Biura QSL — Zarząd Główny LPŻ — Wydział Łączności będzie zamieszczał co miesiąc na łamach miesięcznika RADIOAMATOR wyniki przebiegu współzawodnictwa.

Po upływie jednego miesiąca od chwili ukazania się wyników w RADIOAMATORZE, jeżeli nie napłyną do Centralnego Biura QSL sprostowania lub protesty, uważa się wyniki za akceptowane przez zainteresowane radiostacje i nasłuchowców.

Wyniki miesięczne publikowane w RADIOAMATORZE obejmują okres od . . . . do . . . . każdego miesiąca.

6. Zakazy i ograniczenia

a) Karty QSL otrzymane bez pośrednictwa Centralnego Biura QSL nie będą honorowane we współzawodnictwie,
b) nasłuchy lub łączności z tą samą stacją w odstępach mniejszych niż 6 godz. nie będą honorowane.

7. Kontrola przebiegu współzawodnictwa

Nad przebiegiem współzawodnictwa czuwać będzie Wydział Łączności Zarządu Głównego LPŻ oraz Rada Sekcji Łączności Centralnego Klubu.

8. Ogłoszenie wyników

Wyniki współzawodnictwa ogłaszane będą do dnia 15 lutego każdego roku za rok ubiegły — w specjalnym komunikacie, umieszczonym w dwutygodniku PRZYJACIEL ŻOŁNIERZA oraz w miesięczniku RADIOAMATOR.

9. Nagrody i dyplomy

Na podstawie osiągniętych wyników będą przyznane następujące nagrody i dyplomy:

a) za zajęcie pierwszego miejsca wśród stacji klubowych kat. A i B — nagroda przechodnia i dyplom,
b) za zajęcie drugiego i trzeciego miejsca wśród stacji klubowych kat. A i B — dyplomy,
c) za zajęcie pierwszego miejsca wśród stacji indywidualnych kat. I — nagroda i dyplom,
d) za zajęcie drugiego i trzeciego miejsca, wśród stacji indywidualnych kat. I — dyplomy.
e) za zajęcie pierwszego miejsca wśród stacji indywidualnych kat. II — nagroda i dyplom,
f) za zajęcie drugiego i trzeciego miejsca wśród stacji indywidualnych kat. II — dyplomy,
g) za zajęcie pierwszego miejsca wśród stacji indywidualnych kat. III — nagroda i dyplom,
h) za zajęcie drugiego i trzeciego miejsca wśród stacji indywidualnych kat. III — dyplomy,
i) za zajęcie pierwszego miejsca wśród nasłuchowców — nagroda i dyplom,
j) za zajęcie drugiego i trzeciego miejsca wśród nasłuchowców — dyplomy.

SP5AF i SP5AR

OSTATNIE NOWOŚCI

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52
Tel. 400-61

UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

HAHN S. „ZASADY RADIOKOMUNIKACJI" Wyd. I, str. 284, format A5, nakład 5000 egz.

Książka podaje teoretyczne i praktyczne wiadomości z dziedziny radiokomunikacji.

Wiadomości teoretyczne dotyczą fal elektromagnetycznych i ich rozchodzenia się, teorii modulacji, teorii przekazywania wiadomości za pomocą prądów elektrycznych oraz zasady działania różnych systemów radiokomunikacyjnych.

Wiadomości praktyczne dotyczą metod obliczania zasięgów radiostacji, doboru fal roboczych i obliczania szerokości wstęg zajmowanych przez sygnały.

MOSKWICZOWA W. W. SAMORUKOW D. A. „TELEFONISTKA MIĘDZYMIASTOWEJ CENTRALI TELEFONICZNEJ" Wyd. I, str. 162, format A5, nakład 1000 egz.

Książka zawiera podstawowe wiadomości z elektrotechniki, telefonii oraz zwięzłe wiadomości, dotyczące organizacji i eksploatacji międzymiastowej łączności telefonicznej.

Podane są również zasady budowy międzymiastowych central telefonicznych.

NOWICKI F. „Telefoniczne łącznice ręczne abonenckie, miejscowe i międzymiastowe" Wyd. I, str. 329, format A5, nakład 2300 egz.

Książka zawiera opis i budowę podzespołów łącznic ręcznych abonenckich i miejscowych, ujmuje zagadnienie pracy i konstrukcji tych łącznic oraz podaje opis pracy łącznic międzymiastowych. Przeznaczona jest dla uczniów szkół technicznych oraz dla personelu technicznego łączności.

KARMAZOW M. G. BABURIN N. N. MOSKWICZOWA W. W. „Organizacja i eksploatacja międzymiastowej łączności telefonicznej" Wyd. I, str. 160, format A5, nakład 1470, egz. cena zł 11.–

Książka podaje zasady organizacji i eksploatacji międzymiastowej łączności telefonicznej — systemu ruchu z oczekiwaniem, przyśpieszonym i szybkim, uwzględnia również stronę ekonomiczno-finansową i analizuje opłacalność poszczególnych systemów eksploatacji.

Książka przeznaczona jest dla studiujących zasady eksploatacji międzymiastowej łączności telefonicznej oraz dla pracowników służby telekomunikacyjnej.

KORDYASZ J. „Bezpieczeństwo i higiena pracy" Wyd. I, str. 104, format A5, nakład 4000 egz. cena zł 7,40

Praca niniejsza przeznaczona jest dla kierowników oraz załóg teletechnicznych kolumn roboczych, zatrudnionych na liniach napowietrznych i kablowych.

Zawiera ona podstawowe wiadomości z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, podaje przepisy bezpiecznego wykonywania robót teletechnicznych oraz zasady udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

WKRÓTCE UKAŻĄ SIĘ:

LISICKI W. „Urządzenia radiokomunikacyjne z projektowaniem" Cz. IV – Urządzenia antenowe.